TELEFONO CELLULARE IN KIT

L. 7.000 - Frs. 10,5

N. 94 Aprile '93

fare ELETTRONICA

REALIZZAZIONI PRATICHE • TV SERVICE • RADIANTISTICA • COMPUTER HARDWARE

IN COLLABORAZIONE CON

Electronique pratique

TELESOCCORSO

- CROSSOVER ELETTRONICO
- STROBO 4
- ANTIFURTO A ULTRASUONI
- GATE DIP METER
- STUZZICAMIDI
- PHASER: METAL-DETECTOR
- INCLINOMETRO
- GAS ALARM
- LETTORE LOGICO

INSERTO

I DATA SHEET DI FARE ELETTRONICA:

NE/SE 5539

74F166

TV SERVICE

CGE CT3322

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Spedizione in Abb. Post. - Gruppo III/70 Taxe percue (Tassa Riscossa) Milano CMP Roserio

SCOPRI LA NUOVA FARE ELETTRONICA

Da maggio Fare Elettronica si propone con una nuova copertina e questa è solo la prima delle grandi novità che ti attendono dal prossimo mese!
Prenota subito la tua FE FARE ELETTRONICA

IN EDICOLA

G.P.E. TECNOLOGIA KIT

G.P.E. QUALITÀ KIT

Novità APRILE '93

MK 2105 - DISPOSITIVO PER AUTOALIMENTAZIONE DI SIRENE. Una piccolissima scheda che consente di trasformare una qualsiasi sirena elettronica (vedi anche i nostri modelli MK 1975 ed MK 220) in sirena di tipo autoalimentato. La sirena collegata al vostro sistema d'allarme, entrerà immediatamente in azione se verranno tagliati uno o più fili di collegamento tra sirena e centralina. Il dispositivo è indicato sia per antifurti d'auto che di appartamenti. Tutti i punti di collegamento utilizzano contatti FAST-ON maschio, per un montaggio veloce e "pulito". L'MK 2105, può anche essere utilizzato come allarme di mancanza tensione in impianti alimentati a 12 volt c.c. L. 10.800

MK 2165 - CONCILIATORE ELETTRONICO PER NEGOZI E CENTRI COMMERCIALI/SEGNAPUNTI. Un contatore elettronico con due display luminosi giganti (circa 7 x 5 centimetri ogni display) consente un conteggio avanti/indietro da 0 a 99. Sistemato dietro al banco di vendita, ordina l'affluenza dei clienti ed evita che il solito "furbo" provi a passare davanti ad altri. Terminato di servire un cliente, il commesso/a, premendo un pulsant incrementa la cifra visualizzata ed il dispositivo emette un acuto beep, sollecitando l'attenzione del successivo avventore. Il contatore è programmabile per conteggi avanti/indietro (0->99/99->0) e dispone di comando di reset (00). L'elevata luminosità dei display e la loro dimensione, consente di vedere distintamente le cifre visualizzate fino a più di 20 metri di distanza, con normale illuminazione di ambienti interni. Le caratteristiche sopraesposte rendono l'MK2165 particolarmente indicato anche come segnapunti per vari giochi. Alimentazione 12 volt continui, consumo medio 350 mA. L. 87.000

MK 1935 - DEVIATORE PER DUE STAMPANTI. Una scheda che risolve il problema di tutti coloro che hanno la necessità di avere a disposizione su un'unica porta parallela del computer due periferiche da utilizzare alternativamente. Basterà premere un pulsante per selezionare la periferica desiderata risparmiando tempo e possibili rotture di cavi e connettori. La scheda è completa di 3 connettori CANON 25 poli, due per le periferiche (stampante, plotter, ecc.) ed una per la porta parallela del computer. Il kit è completo di alimentatore stabilizzato a 5 volt, trasformatore e relativo contenitore plastico con spina 220 volt prestampata. L. 75.800

MK 2150 - TERMOSTATO DIGITALE +2 ÷ +99°C. Un preciso strumento che consente di mantenere costante una temperatura impostata su un display luminoso a 2 cifre, con eccellente precisione. Il display, oltre ad indicare la temperatura prefissata di termostatazione, indica anche la reale temperatura a cui si trova la sonda dello strumento. Dispone di due regolazioni per impostare la temperatura di soglia (grossa e fine) e di una regolazione per l'isteresi. La sonda di temperatura può essere collegata allo strumento con un cavetto di lunghezza fino a 25 m. L'uscita di potenza è a relè. Alim. 12÷15 V, 250 mA c.c. Il kit viene fornito completo di elegante mascherina già forata e serigrafata. L. 89.800

Se nella vostra città manca un concessionario **G.P.E.**

spedite i vostri ordini a **G.P.E. Kit** Via Faentina 175/a 48010 Fornace Zarattini (Ravenna)

oppure telefonate allo **0544/464059**

sono disponibili le Racoolte

TUTTO KIT Voll. 5-6-7-8-9 L. 10.000 cad. Potete richiederle ai concessionari **G.P.E.**

oppure c/assegno +spese postali a **G.P.E. Kit**

È DISPONIBILE IL NUOVO DEPLIANT N°1/'93 P
OLTRE 380 KIT GARANTITI GPE CON DESCRIZIONI TECNICHE E PREZZI. PER RICEVERLO GRATUITAMENTE COMPILA E SPEDISCI IN BUSTA CHIUSA QUESTO TAGLIANDO.

NOME .....
COGNOME .....
VIA .....
C.A.P. .....
CITTÁ .....

LE NOVITÁ **G.P.E.** TUTTI I MESI SU radiokit elettronica

DIRETTORE RESPONSABILE
Pierantonio Palerma
DIRETTORE TECNICO
Angelo Cattaneo - tel. 02-66034287
SEGRETARIA DI REDAZIONE
Loredana Ripamonti - tel. 02-66034254
GRAFICA E IMPAGINAZIONE ELETTRONICA
DTP Studio
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO
Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Arsenio Spadoni, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Andrea Laus, ditta Apel, Elpidio Eugeni, Riccardo Rocca, Mirco Pellegri
CORRISPONDENTE DA BRUXELLES
Filippo Pipitone

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

PRESIDENTE E AMMINISTRATORE DELEGATO
Peter Tordoir
GROUP PUBLISHER
Pierantonio Palerma
PUBLISHER AREA CONSUMER
Filippo Canavese
COORDINAMENTO OPERATIVO
Antonio Parmendola

SEDE LEGALE
Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) Tel.: 02/660341

DIREZIONE-REDAZIONE
Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) Tel.: 02/660341

PUBBLICITÁ
Donato Mazzarelli Tel.: (02) 66034246
EMILIA ROMAGNA: Giuseppe Pintor Via Dalla Chiesa, 1 - 40060 Toscanella (BO). Tel.: 0542/672617 - Fax: 0542/673780
TOSCANA: Camilla Parenti - Publindustria Via S. Antonio, 22 56125 Pisa
Tel.: 050/47441 - Fax: 050/49451
E per la Francia: "Societé S.A.P. 70 rue Compans 75019 PARIS Cedex 19"
Responsabile della pubblicità: Pascal Declerc
Tel.: 0033142003305. Fax: 0033142418940

INTERNATIONAL MARKETING
Stefania Scroglieri Tel.:02/66034229

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel: 02/66034401 ricerca automatica
(hot line per informazioni sull'abbonamento)
(sottoscrizione-rinnovo)
Fax: 02/66034482
Tutti i giorni e venerdì dalle 09.00 alle 16.00
Prezzo della rivista: L. 7.000
Prezzo arretrato: L.14.000
Non saranno evase richieste di numeri arretrati antecedenti un anno dal numero in corso.
Abbonamento annuo Italia: L.58.800
Abbonamento annuo Estero: L.117.600
Per sottoscrizione abbonamenti utilizzare il c/c postale 18893206 intestato a Gruppo Editoriale Jackson
Casella Postale 10675 20110 MILANO

STAMPA
Arti Grafiche Motta - Arese (MI)
FOTOLITO
Fotolito 3C - Milano
DISTRIBUZIONE
Sodip Via Bettola, 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa

SOMM

ANNO 9 - N. 94 - APRILE '93

PAGINA 26
Telesoccorso

PAGINA 51
Lettore Logico

PAGINA 12
ELETTRONICA GENERALE

PAGINA 59
APPLICHIP

PAGINA 94
COMPUTER HARDWARE

PAGINA 47
RADIANTISTICA

MARIO

6 Kit Service
7 Conosci l'elettronica?
8 Novità
12 Phaser: il metal detector
19 Inclinometro
32 Antifurto a ultrasuoni
39 Lo strumento del mese
40 Crossover elettronico
47 Gate-dip meter
51 Lettore logico
55 TV Serv: CGE CT3322
59 Inserto: NE5539 -74F166
80 Gas alarm
86 Compressore-limitatore CL90
94 StuzzicaMIDI (1° parte)
101 Strobo 4
107 Telefono cellulare kit (9°p)
118 Provacavi audio-MIDI
121 Rassegna
122 Linea diretta con Angelo
124 Listino prezzi
127 Circuiti stampati

al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

© Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono.

Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Reconta Ernst Young secondo Regolamento CSST del 20/9/1991 - Certificato CSST n.237 - Tiratura 47.437 copie
Diffusione 21.533 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Testata aderente al C.S.S.T. non soggetta a certificazione obbligatoria per la presenza pubblicitaria inferiore al 10%

Il Gruppo Editoriale Jackson s.r.l. possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste: **EVERYDAY ELECTRONICS**, **ELECTRONIQUE PRATIQUE**, **LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS**.

©DIRITTI D'AUTORE

La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n.1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice. La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti: la Società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE

Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale oppure gli articoli pubblicati, scrivere o telefonare ESCLUSIVAMENTE di lunedì dalle ore 14,30 alle ore 16,30 al numero telefonico 02/66034287

GRUPPO EDITORIALE JACKSON,
numero 1 nella comunicazione
"business-to-business"

Il Gruppo Editoriale Jackson pubblica anche le seguenti riviste:

Bit - Informatica Oggi e Unix - Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy - Pc Magazine - Lan e Telecomunicazioni - Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News - Meccanica Oggi - Strumenti Musicali - Watt - Amiga Magazine - C+VG

ELENCO INSERZIONISTI

Assel	pag. 83	RIF. P.1
Audicom	pag. 99	RIF. P.2
Discovogue	pag. 117	RIF. P.3
Elettronica Sestrese	pag. 93	RIF. P.4
Futura	pag. 31-III cop	RIF. P.5
GPE kit	pag. 3	RIF. P.6
IBF	pag. 45	RIF. P.7
Sandit Market	pag. 11-18	RIF. P.8
Scuola Radio Elettra	pag. IV di cop	RIF. P.9

I KIT DEL MESE

Col prossimo numero, Fare Elettronica si veste di nuovo! Come potete vedere, infatti, dalla relativa pagina di presentazione all'interno di questa rivista, il glorioso logo con Fare (in corsivo) Elettronica (scavata da piste e isolette) verrà sostituito dall'acronimo FE con la scritta FARE ELETTRONICA in piccolo e in verticale, una ventata di nuovo in prossimità del numero 100!

I kit presentati questo mese, sono i più disparati: in prima fila metterei lo speciale di copertina, ossia il ***Telesoccorso*** *sulla cui utilità non si possono avanzare dubbi e il cui funzionamento trae spunto da un nuovissimo chip di sintesi vocale. Per quanto riguarda* ***Phaser****, ricordo che questo cercametalli, a differenza di quello pubblicato parecchi mesi fa, rende minimo il fastidioso effetto terreno per la gioia dei ricercatori. Nel filone hi-fi, col* ***Crossover Elettronico****, troviamo la parte finale della catena audio iniziata tempo fa con vari amplificatori a transistor e valvolari. Un'ultima parola la dedico al* ***Lettore Logico****, in grado di leggere i dati in tutti i loro formati: attenzione però, la sua realizzazione non è proprio semplicissima, la raccomando ai più esperti... bye!*

A. CATTANEO

Phaser il metal-detector

a pagina 12

Inclinometro

a pagina 19

Telesoccorso

a pagina 26

Antifurto a ultrasuoni

a pagina 32

Crossover elettronico

a pagina 40

Lettore logico

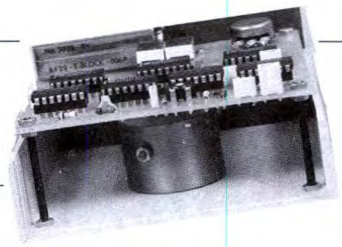
a pagina 51

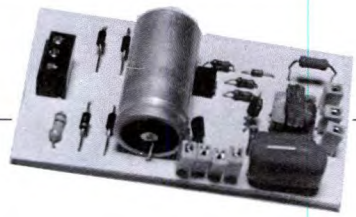
Strobo 4

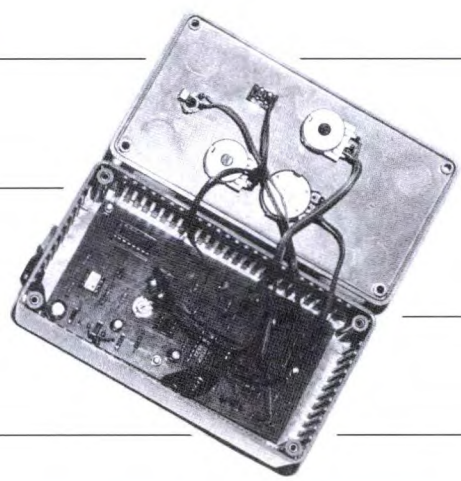
a pagina 101

Stuzzicamidi

a pagina 94







CONOSCI L'ELETTRONICA?

1) Facendo riferimento al circuito di Figura 1 e sapendo che Ib= 0, Ic=2 mA, Vcc=15 V e Rc=3 kΩ, calcolare il valore di Vce.

A 0 V

B 13 V

C 12 V

D 9 V

E 6 V

2) Sempre in riferimento al circuito di Figura 1, sapendo che Ib=20 μA, Rc=4,7 kΩ, Vcc=20 V e h_{FE}=80, calcolare Ic e Vce.

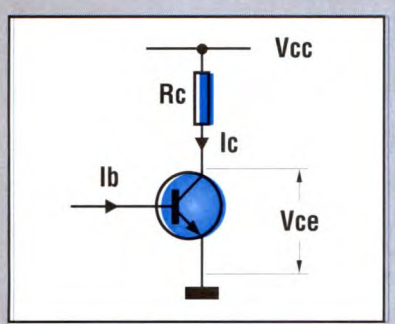
A 1,6 mA - 12,5 V

B 16 mA - 1,25 V

C 2,8 mA - 15,3 V

D 28 mA - 1,53 V

E 3 mA - 14 V



3) Per definizione, la logica negativa è la logica secondo la quale:

A la tensione più alta sia lo "0" e la più bassa l'"1"

B la tensione più alta sia l'"1" e la più bassa lo "0"

C all'uscita di una porta il segnale sia sempre invertito

D all'uscita di una porta il segnale non sia mai invertito

E all'uscita di una porta il segnale sia in alta impedenza

4) Il livello della tensione d'ingresso che causa la commutazione di un circuito si chiama:

A tensione di taglio

B tensione di bias

C tensione di breakdown

D tensione inversa

E tensione di soglia

5) L'EAT con la quale viene alimentato un CRT da 24" ha un valore di circa:

A 12 kV

B 25 kV

C 2,8 kV

D 9 kV

E 48 kV

6) Applicando agli ingressi X e Y di un oscilloscopio due segnali di uguale frequenza e fase, il display mostrerà:

A una ellisse

B un otto orizzontale

C un cerchio

D una linea retta a 45°

E un otto verticale

7) L'unità di misura della riluttanza (1/Ωs) è:

A Ohm

B $Henry^{-1}$

C Joule

D Ohm^{-1}

E Henry

8) Il decimale 248 equivale:

A 10001000 bin

B 48 hex

C 11111011 bin

D 372 oct

E F8 hex

9) In un risonatore serie, a f_o:

A si ha corrente massima

B si ha tensione massima

C si ha tensione nulla

D si ha corrente nulla

E si ha potenza minima

10) Lo XOR di 1 e 0 è:

A dà un out in alta impedenza

B non esiste

C 0

D 1

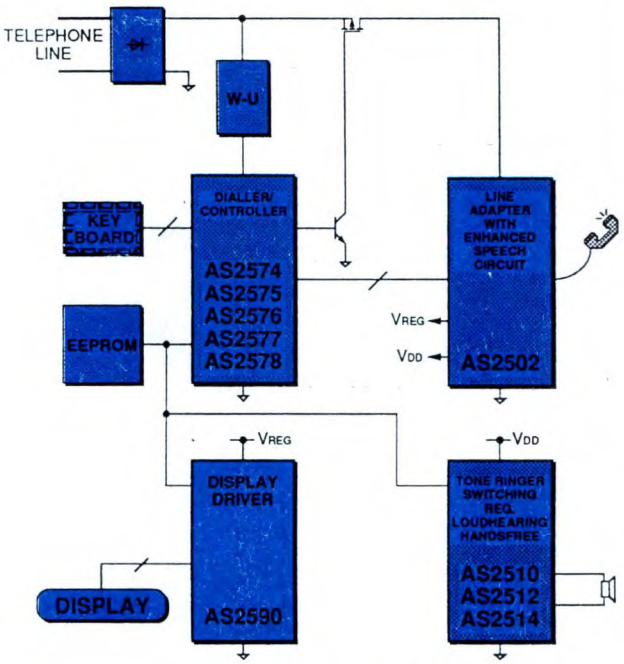
E è contrario che tra 0 e 1

(vedere le risposte a pag. 79)

Circuiti per telefonia

NOVITÀ

AMS ha presentato una nuova famiglia di dispositivi integrati, nell'ambito della propria strategia di componenti per le telecomunicazioni.
Il principale obiettivo di AMS in questo settore è quello di fornire ai produttori di telefoni un'architettura con un eccellente rapporto prezzo/prestazioni, basata su circuiti integrati per telefonia particolarmente flessibili. Flessibili, poiché l'architettura si presta ad implementare sistemi con funzioni ridotte o estese, grazie alla possibilità di aggiungere o eliminare blocchi funzionali senza che ciò implichi un completo ridisegno del dispositivo.
I circuiti integrati necessari per la realizzazione del telefono (il numero totale dei componenti dipende dalle normative dagli enti di regolamentazione, dal tipo di telefono, dalle specifiche del cliente, ecc.) sono blocchi funzionali modulari che possono essere opportunamente utilizzati per realizzare un apparecchio completo con caratteristiche che vanno da quelle dei telefoni di fascia bassa a quelle di telefoni dalle elevate prestazioni.
Gli integrati necessari per realizzare un telefono possono essere scelti fra i seguenti dispositivi ASIC: **AS2502**, alla base dell'architettura proposta da AMS, integra le funzioni di adattamento e di supervisione di linea, con un monitoraggio accurato della tensione di alimentazione e di tutte le funzioni necessarie per il microtelefono e per la gestione del sistema di alimentazione.
Questo circuito estrae dalla linea telefonica la tensione necessaria per i circuiti periferici; **AS2575** e **AS2577** sono circuiti per la selezione decadica/multifrequenza con caratteristiche diverse; **AS2576** e **AS2578** sono circuiti per la selezione decadica e multifrequenza con funzioni di suoneria; **AS2562** integra tutte le funzioni di suoneria fra cui quelle di generazione di melodia programmabile, attenuazione programmabile e discriminazione della frequenza; **AS2510** integra un amplificatore/altoparlante per facilitare l'ascolto e per la suoneria. Integra inoltre un convertitore a commutazione per l'estrazione della alimentazione in continua dal segnale di chiamata; **AS2512** integra le funzioni di AS2510 e AS2562 permettendo di implementare la funzione di chiamata *on-hook* (cioé a microtelefono agganciato); **AS2514** aggiunge le funzioni di viva voce al dispositivo AS2512. Tutti i circuiti sono alimentati esclusivamente dalle linee telefoniche; ognuno dei dispositivi sopra citati può essere adattato alle normative e regolamentazioni previste dai vari enti nazionali. Un completo know-how di sistema unito a nuove idee e tecnologie sono gli ingredienti che hanno permesso ad AMS di creare i circuiti citati, che danno ai produttori di telefoni la possibilità di realizzare dei sistemi modulari di telefonia, unici ed innovativi.
Per ulteriori informazioni contattare: *Austria Mikro Systeme International srl piazzale Lugano, 9 - 20158 Milano. Tel. 02/392321022; fax 02/3760487.*



AMS Modular Chip Sets

Macworld Expo '93

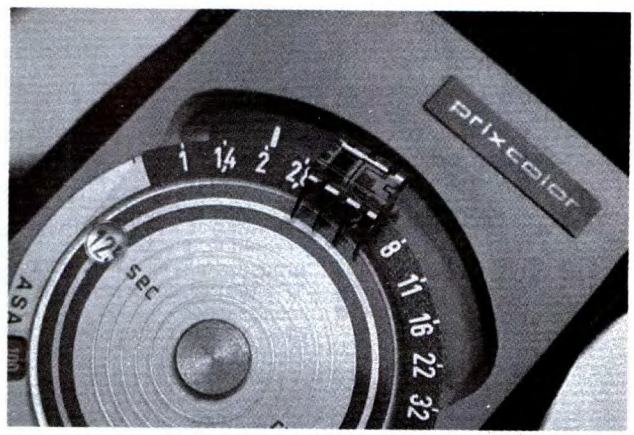
Dopo la prima edizione lo scorso anno torna Macworld Expo, mostra convegno del mercato dei sistemi Macintosh, che si terrà a Milano dal 5 all'8 maggio 1993, presso lo spazio Milano Nord. Si tratta della seconda edizione italiana di una serie di appuntamenti mondiali dedicati a tutti coloro che sono interessati al mondo Macintosh-Apple. Con un incremento decisivo negli ultimi due anni, Apple-Macintosh ha superato in Italia i 100.000 personal computer instal-

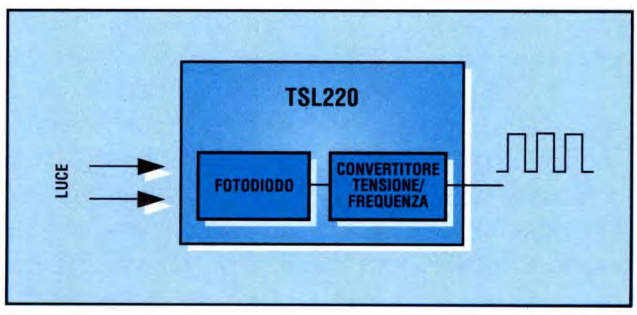
lati, che rappresentano all'incirca il 10% dell'intero parco di PC usati oggi nel nostro Paese. Siamo ancora lontani dagli oltre 3 milioni di Macintosh installati negli USA, o dai 360.000 Macintosh installati in Francia, ma stiamo rapidamente guadagnando le prime posizioni in Europa. E' per questo motivo che tra le manifestazioni del 1993 dedicate al personal computer in Italia, un appuntamento in esclusiva è dedicato al mondo Macintosh. La caratteristica saliente degli appuntamenti Macworld Expo è quella di rappresentare manifestazioni *monotematiche* esclusive ed esaurientissime. Nel mondo si svolgono annualmente 14 edizioni della manifestazione. A Macworld Expo '93 partecipano in qualità di espositori tutti coloro che, in veste di rivenditori, distributori, produttori di software e/o di accessori, editori, programmatori, sviluppatori di sistemi e di applicazioni, software house, banche dati, servizi tecnici e/o editoriali, propongono strumenti hardware e/o software inerenti il sistema Macintosh. Accanto alla stragrande maggioranza degli operatori italiani, è prevista anche la presenza di espositori esteri. A Macworld Expo '93 si potranno trovare nel settore Hardware tutti i nuovi modelli Macintosh con i relativi accessori, digitalizzatori, tavolette grafiche, mouse, sistemi di connessione, modem, fax, hardware per la gestione di segnali video, telecamere, lettori laser, videoregistratori per PC. La sezione software del Macworld Expo offrirà programmi per l'interconnessione, la progettazione industriale, la gestione aziendale, il desktop publishing, la grafica, la fotocomposizione, l'engineering, la cartografia, la gestione dei tempi e delle risorse, l'archivio dati, il calcolo scientifico, la multimedialità, la gestione dell'audio e del video e decine di altre applicazioni in cui da tempo Macintosh ha rivelato una versatilità insuperata.

NOVITÀ

Il TSL 220

Unite un buon fotodiodo ad un circuito integrato convertitore di segnale e metteteli all'interno di un involucro trasparente: otterrete un captatore optoelettronico le cui caratteristiche e possibilità di applicazione possono rivelarsi veramente stupefacenti! La Texas Instruments ha utilizzato questa interessante ricetta per sviluppare un componente che si rivela originale sotto diversi punti di vista; si tratta del TSL 220 che è capace di generare un treno di impulsi compatibile CMOS la cui sensibilità è paragonabile a quella raggiunta da un dinamico da 118 dB. Le applicazioni di questo strumento sono palesemente innumerevoli e vanno dal controllo della luminosità a quello della fiamma di un bruciatore posto all'interno di una caldaia. Può anche essere utilizzato nei fotometri ed esposimetri oppure per regolare la luminosità degli schermi in funzione di quella ambiente. Le applicazioni facenti appello a tecniche di emissione-ricezione, servono in modo particolare al controllo della regolarità delle rifiniture (nei processi industriali) e alla misura dell'assorbimento di luce dei fluidi. Il TSL 220 può anche essere impiegato per il posizionamento ottico di precisione in diversi campi, come ad esempio nella stampa o lavorazione, o per le misure di precisione della deviazione nelle bilance elettroniche. Nella sua configurazione di base, il TSL 220 fornisce un treno di impulsi la cui frequenza e il rapporto ciclico variano simultaneamente. Se tutto ciò può causare problemi, è facile ottenere un segnale perfettamente regolare intercalando un flip-flop. Ma nella maggior parte dei casi questo non risulta necessario, poiché lo strumento può essere interfacciato direttamente a una delle linee di ingres-





so-uscita della porta di un micro-controllore. Possiamo dunque concludere che la qualità delle applicazioni del TSL 220 dipende in buona parte dalla qualità del software di gestione e non dal componente.

NOVITÀ

Normameter MP

Tutte le più comuni funzioni di misura dei multimetri digitali tascabili vengono impostate sul Normameter MP con il classico commutatore centrale. Misure di temperature, di frequenza e autorange sono ulteriori funzioni primarie. La funzione di misura del Normameter MP è di aiuto anche per misure di frequenza e numero di giri nella tecnica automobilistica, nel settore degli elettrodomestici e dei telecomandi di qualsiasi genere. In aggiunta alle funzioni di un comune multimetro tascabile il Normameter MP offre una serie di vantaggi: la funzione HOLD permette di bloccare nel momento desiderato il valore misurato riprodotto in forma digitale in modo da lasciare tempo all'utilizzatore di leggere con la dovuta calma il risultato. Un'ulteriore Funzione di Timer blocca il valore misurato attuale in un intervallo di tempo a scelta trattenendolo automaticamente per l'utilizzatore. Un segnale acustico informa che è stato rilevato un nuovo valore; la funzione Misura di Valore Estremo memorizza contemporaneamente il valore minimo e il valore massimo. Senza interruzione del rilevamento di grandezze si può richiamare il valore minimo, quello massimo e quello attuale. Con toni alti o bassi si è informati di un nuovo superamento di un valore estremo. La Misura Relativa o Differenziale rileva immediatamente la differenza di due valori misurati, oppure lo scostamento di un valore dal valore nominale preimpostato. L'impostazione avviene da tastiera o con una misura. Spesso bisogna effettuare impostazioni e misure in decibel. Premendo soltanto un tasto ci si risparmia il noioso calcolo di conversione da dB in Volt o da Volt in dB. Il sistema di sicurezza elettrica protegge in maniera ottimale lo strumento da sovraccarichi, indipendentemente se questi avvengono nel campo di tensione, corrente o resistenza. Particolare importanza rivestono i fusibili per forti correnti che interrompono correnti di 20.000 A. Per motivi di ergonomia i morsetti di sicurezza resistenti alle alte temperature sono posti frontalmente allo strumento. In questa maniera si ottiene sempre una circuitazione di misura chiara e semplice. La custodia robusta e resistente ai graffi è adatta a qualunque impiego, anche se gravoso. Questo vale soprattutto per il pannello frontale di lettura serigrafato dal retro, in modo da essere sempre ben leggibile. L'indicazione a cristalli liquidi permette con un colpo d'occhio di rilevare le più importanti informazioni. I valori misurati vengono riprodotti con cifre grandi (fino a 14,8 mm di altezza) con una risoluzione massima di 20.000 digit. Nei display (70x35 mm), viene indicata l'unità di valore misurato e la funzione impostata. L'indicazione a barrette a cristalli liquidi nel display accomuna i vantaggi di un equipaggio di misura analogico a quelli di un robusto indicatore a cristalli liquidi. I valori misurati vengono visualizzati, così come i loro scostamenti e le loro tendenze, grazie all'indice elettronico più rapidamente e più precisamente in confronto ai tradizionali strumenti ad indice. L'espansione di scala (EXPAND) fornisce minimi scostamenti del valore di misura che avvengono in tempi di soli 40 ms. Come si nota dalla foto, tutti i Normameter MP possono essere interfacciati a personal computer, stampanti, registratori e plotter. Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Riccardo Beyerle SpA via Monte S. Genesio, 21 - 20158 Milano. Tel. 02/6680 1681; fax 02/6889 427.*

SANDIT MARKET®

VENDITA PER CORRISPONDENZA

MULTIMETRI DIGITALI 3 DIGITS E 1/2 SERIE PM6X SANDIT METER

I multimetri digitali della serie PM6X 3 digits 0,5% di precisione sono prodotti italiani.Essi sono costruiti interamente in ITALIA secondo i più rigorosi STANDARD EUROPEI.
Le principali caratteristiche offerte sono: affidabilità, precisione, sicurezza, assistenza certa, prezzo e un design tipicamente italiano.

MULTIMETRO PM59

- 5 portate per la tensione continua
- 2 portate per la tensione alternata
- 4 portate per la corrente continua portata 20A continua
- 5 portate per le misure di resistenza
  portata prova diodi
  portata logic per il test di stato logico
  portata per la sonda di temperatura

L.49.000

MULTIMETRO PM60

- 5 portate per la tensione continua
- 2 portate per la tensione alternata
- 4 portate per la corrente continua portata 20A continua
- 5 portate per le misure di resistenza portata prova diodi- prova LED portata logic per il test sonoro di stato logico
- 2 portate per il test di transistor NPN e PNP porta accessibile per sonda di temperatura

L. 57.000

MULTIMETRO PM61

- 5 portate per la tensione continua
- 5 portate per la tensione alternata
- 6 portate per la corrente continua
- 6 portate per la corrente alternata portata 20A continua e alternata
- 6 portate per la misura di resistenza
- 1 portata prova diodi
- 1 portata per il test di continuità sonoro
- 1 portata accessibile per sonda temperatura (HOLD) possibilità memorizzazione lettura custodia elegante e pratica

L. 72.000

MULTIMETRO PM62

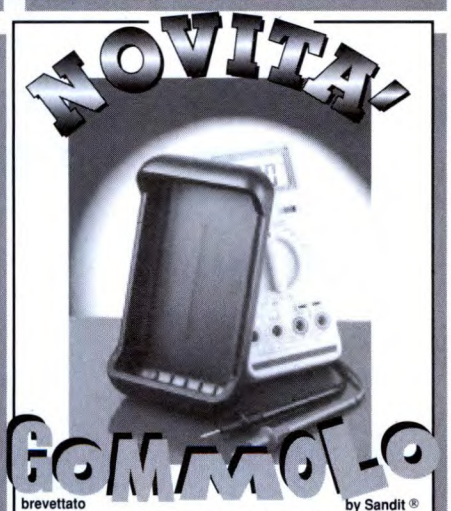
- 5 portate per la tensione continua
- 5 portate per la tensione alternata
- 6 portate per la corrente continua
- 6 portate per la corrente alternata portata 20A continua e alternata
- 6 portate per la misura di resistenze
- 5 portate per la misura di capacità
- 1 portata prova diodi
- 1 portata per il test di continuità sonoro
- 2 portate per il test di transistor NPN
- 1 portata accessibile per sonda temperatura (HOLD) possibilità memorizzazione lettura custodia elegante e pratica

L. 87.000

MULTIMETRO PM63

- 5 portate per la tensione continua
- 5 portate per la tensione alternata
- 6 portate per la corrente continua
- 6 portate per la corrente alternata portata 20A continua e alternata
- 6 portate per la misura di resistenza
- 1 portata prova diodi
- 1 portata per il test di continuità sonoro
- 2 portate per il test di transistor NPN
- 1 portata accessibile per sonda temperatura (HOLD) possibilità memorizzazione lettura custodia elegante e pratica

L. 99.500



brevettato by Sandit ®

il proteggi tester

Antigraffio • Antiscivolo

La protezione ideale per il vostro strumento

si allunga e si allarga

adattandosi alla maggior parte dei tester in commercio

L. 17.500

SANDIT MARKET®

VENDITA PER CORRISPONDENZA

SANDIT MARKET®
24121 BERGAMO via S. Francesco D'Assisi, 5
tel. 035/22.41.30 r.a. • Fax 035/21.23.84

COMPUMARKET
84100 SALERNO via XX Settembre, 58
tel. 089/72.45.25 • Fax 089/75.93.33

La Sandit Market, propone nel proprio catalogo:
Accessori per computer, manuali, accessori HI-FI, fai da te, ricetrasmettitori, componenti elettronici
Gli ordini verrano corredati del nostro catalogo.

CEDOLA D'ORDINE SANDIT MARKET®

DESIDERO RICEVERE IN CONTRASSEGNO I SEGUENTI MATERIALI

CODICE	DESCRIZIONE	Q.TA	PREZZO

un anno di garanzia contro difetti di fabbricazione • TOTALE

PER ORDINARE UTILIZZATE UNA DELLE FORMULE PROPOSTE

tel. 035/22.41.30r.a. **Fax 035/21.23.84**
tel. 089/72.45.25 **Fax 089/75.93.33**

INDIRIZZI A FIANCO RIPORTATI

• PREZZI SONO COMPRENSIVI DI IVA •

Tutti gli articoli proposti sono reperibili nei punti vendita di Bergamo e Salerno

Phaser: il metal detector

Questo cercametalli sperimentale elimina l'effetto del terreno ma non si lascia sfuggire la presenza dei metalli! Utilizzando frequenze molto basse, sfrutta vantaggiosamente sfasamenti anche molto piccoli del segnale di ricerca.

Oggi come oggi, studiare nuovi progetti di cercametalli da autocostruire non è certo un compito facile. Negli ultimi 15-20 anni sono stati pubblicati numerosi progetti di cercametalli: pertanto si corre il rischio di uscire con un circuito rimasticato piuttosto che trovarne uno completamente nuovo. Non vogliamo certo dare ad intendere che il nostro rilevatore sia basato su un sistema originale perché funziona secondo un principio ben conosciuto da molti anni; possiamo però affermare di non aver mai visto pubblicato un progetto di questo tipo, poiché i parametri attraverso i quali è stato concepito sono i seguenti:

- non standard (BFO, IB o PI).
- in grado di rendere trascurabile l'effetto *terreno*, senza necessità di una speciale schermatura. L'effetto terreno è, come sicuramente si saprà, l'indicazione prodotta da alcuni tipi di detector anche quando nel terreno stesso non sono presenti metalli. Il rimedio di solito consiste nello schermare la bobina di ricerca, oppure mantenerla sollevata ad una distanza fissa dal terreno.
- non essere critico nei riguardi della costruzione della bobina di ricerca e godere di una messa a punto elettronica semplice e facile.
- facile da usare, grazie ad un sicuro sistema di indicazione anche per chi non fosse dotato di buon orecchio musicale (molti rilevatori indicano la presenza del metallo con la leggera variazione di tonalità di un segnale audio).
- avere un livello di prestazione almeno pari alla maggioranza dei progetti BFO e IB.

Il solo tipo di cercametalli che possa soddisfare questi requisiti è il tipo a rivelatore di fase VLF (frequenza molto bassa), che funziona rivelando le piccole variazioni di fase del segnale nella bobina di ricerca, quando questa viene avvicinata a un oggetto metallico. La definizione *frequenza molto bassa* indica di solito una frequenza che si trova all'estremità superiore dello spettro audio, tipicamente intorno a 17 kHz. Il vantaggio di usare nei cercametalli frequenze di lavoro relativamente basse sta nell'evitare i problemi connessi con l'effetto terreno. Esperimenti pratici con circuiti rivelatori a sfasamento VLF si sono dimostrati abbastanza

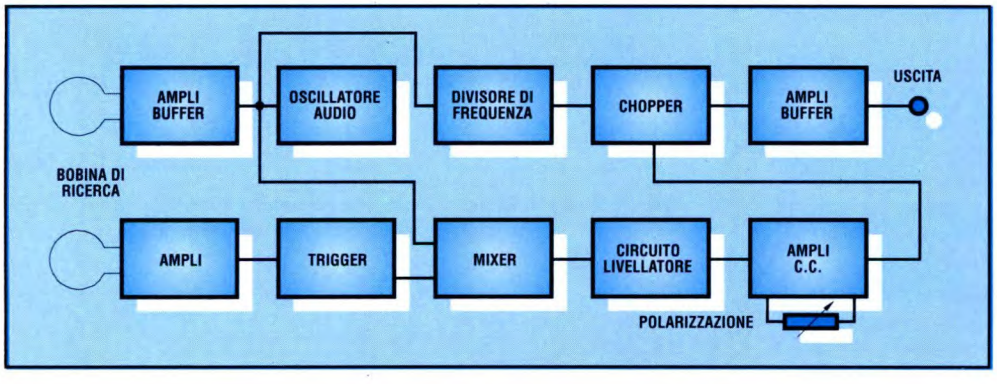


Figura 1. Schema a blocchi del rivelatore di fase VLF.

incoraggianti e il progetto finale risulta semplice ma efficace. In quanto a prestazioni, si avvicina molto a un rilevatore IB che avevamo preso in kit, con la differenza che può essere costruito per poco più di un decimo di quel prezzo. La maggiore sensibilità dei rivelatori ultrasensibili risulta comunque spesso inutilizzabile, per i problemi dovuti a piccole quantità di ferro o altri metalli presenti nel suolo, che provocano una specie di *pseudo* effetto terreno. Data la semplicità del progetto, le prestazioni del nostro strumento si possono definire buone: rivelerà una moneta da 50 lire ad una profondità massima di 60-80 mm. Pezzi di metallo più grandi potranno essere rivelati a distanze maggiori: per esempio le monete da 100 lire vengono segnalate a circa 100-150 mm. Grossi pezzi di metallo possono essere ritrovati anche a profondità di circa 500 mm. La sensibilità è sicuramente abbastanza elevata da fornire buoni risultati e le sensibilità sopra indicate sono state ottenute mediante prove *in aria*. Nella pratica, le prestazioni dipendono dalle caratteristiche del terreno; inoltre, l'orientamento degli oggetti influenza notevolmente la loro rivelazione.

SCHEMA A BLOCCHI

Lo schema a blocchi di **Figura 1** mostra la disposizione usata in questo rivelatore. La bobina di ricerca è del tipo a doppio avvolgimento: in pratica, una specie di trasformatore. Un oscillatore audio pilota l'avvolgimento primario tramite un amplificatore buffer, il cui scopo è di garantire che gli oggetti metallici vicino alla bobina di ricerca non possano *trascinare* l'oscillatore, influenzando la fase del suo segnale d'uscita, e di mantenere un livello molto basso di pilotaggio. L'oscillatore produce un segnale ad onda quasi rettangolare. L'uscita dall'avvolgimento secondario è applicata a un amplificatore con elevato guadagno e poi a un circuito trigger, che fornisce segnali ad onda quasi rettangolare con livelli compatibili con i circuiti logici. Una specie di circuito miscelatore elabora l'uscita dell'oscillatore audio e l'uscita del circuito trigger. Questo miscelatore è in realtà una porta XNOR a 2 ingressi qui adottata in quanto è necessario un circuito che trasformi un ritardo di fase in una tensione ad esso proporzionale, perché l'uscita dall'avvolgimento secondario presenta un leggero ritardo rispetto al segnale d'ingresso. Se però si porta un metallo vicino alla bobina di ricerca, il ritardo di fase aumenta per i metalli ferrosi e diminuisce per quelli non ferrosi. Le forme d'onda di **Figura 2** contribuiscono a spiegare come funziona questo tipo di rivelatore. Nel nostro caso, supponiamo di utilizzare una porta XOR. Le tre forme d'onda più in alto sono ottenute con i due segnali d'ingresso perfettamente in fase. Entrambi gli ingressi della porta sono bassi, poi diventano entrambi alti, poi di nuovo bassi, e così via. Non si raggiunge mai una condizione in cui gli ingressi abbiano livelli opposti: l'uscita rimane così continuamente bassa. Nella serie centrale di forme d'onda, il secondo ingresso ritarda rispetto al primo di circa 45°. I due ingressi si trovano ora in condizione opposta due volte per ogni ciclo, anche se per brevissimo tempo. L'uscita è alta per circa il 25% del tempo, fornendo una tensione d'uscita media pari a circa 1/4 della tensione di alimentazione. Nella serie di forme d'onda in basso, il ritardo di fase è aumentato a 90°, risulta così prolungato il periodo in cui i segnali d'ingresso hanno livelli opposti: gli impulsi d'uscita saranno pertanto più lunghi, ma sempre in numero di due per ogni ciclo d'ingresso. La tensione media d'uscita sale a circa il 50% della tensione di alimentazione. Sfasando i due segnali d'ingresso di 180°, questi saranno sempre a livelli opposti e l'uscita andrà stabilmente a livello alto. Una porta XNOR è in realtà un tipo XOR con uscita complementata, per cui i risultati ottenuti sarebbero praticamente gli stessi, salvo che i livelli logici d'uscita sono opposti. Livellando gli impulsi d'uscita per ottenere una tensione ragionevolmente libera da ondulazioni e uguale al potenziale medio d'uscita, si ottiene la desiderata conversione in tensione del ritardo di fase. Anche le variazioni di fase prodotte da pezzi di metallo molto grossi e molto vicini alla testa di ricerca sono abbastanza piccole, per non parlare di quelle dovute a piccoli oggetti distanti che producono uno sfasamento pari soltanto a una frazione di grado. Ci vuole quindi un amplificatore in continua ad alto guadagno, in grado di produrre un segnale d'uscita ragionevolmente forte per poter pilotare gli stadi successivi. In condizioni di riposo, il ritardo di fase è abbastanza grande e quindi dal dispositivo si ottiene un'elevata tensione di riposo. Un circuito di polarizzazione variabile nell'amplificatore in continua, permette di annullare questa tensione d'uscita a riposo. Gli stadi d'uscita del dispositivo servono a produrre una nota audio, il cui volume aumenta o diminuisce quando si rileva un metallo. Anche le persone dotate di un buon orecchio

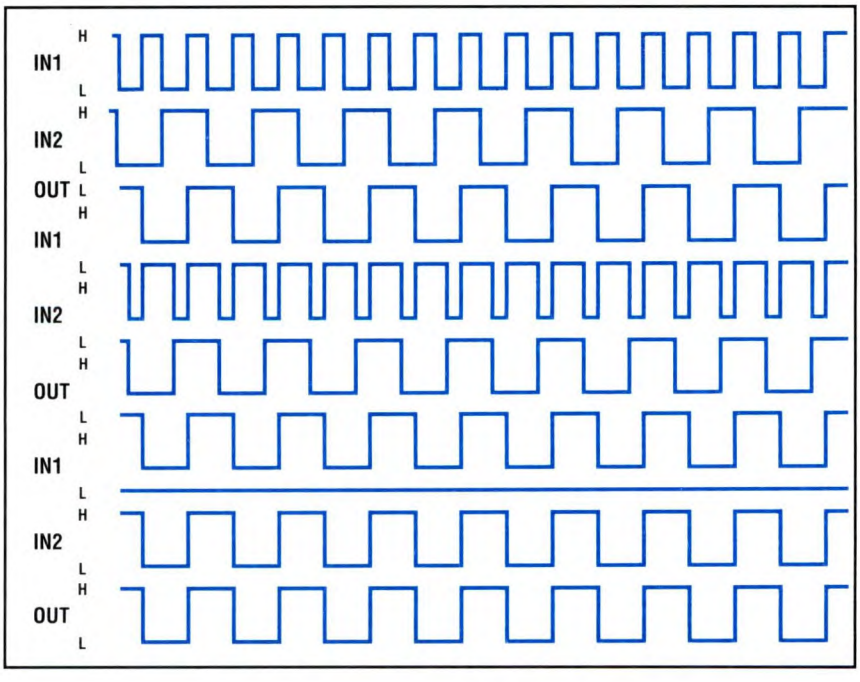


Figura 2. Forme d'onda di un rivelatore di fase XOR.

musicale riconoscono in generale che una variazione di volume si avverte molto meglio rispetto alla variazione della nota. L'uscita dall'amplificatore in continua potrebbe essere usata per pilotare uno strumento da pannello, qualora si preferisca questo sistema di indicazione. Per questo strumento è adatta una cuffia a cristallo, oppure uno dei tanti tipi di cuffie magnetiche.

IL CIRCUITO

Lo schema elettrico completo del Phaser è illustrato in **Figura 3**. L'oscillatore audio è un semplice circuito astabile basato sul 555. Il TLC555CP qui usato è una versione a bassa potenza del 555, per ridurre la corrente assorbita e prolungare la durata della batteria. La frequenza di funzionamento del circuito è circa 16 kHz. Il primario della bobina di ricerca (T1) è pilotato tramite uno stadio buffer a inseguitore di emettitore, basato su TR1. Il rtesistore R3 limita la potenza di pilotaggio a pochi milliampere. Entrambi gli avvolgimenti, primario e secondario, di C2 sono muniti di condensatori *di sintonia* in parallelo, un provvedimento indispensabile se si vuole ottenere una sensibilità ragionevole. IC2 amplifica l'uscita dell'avvolgimento secondario e l'elevato guadagno di questo amplificatore produce forti limitazioni di ampiezza sul segnale d'uscita. VR1 va regolato in modo da ottenere all'uscita una forma d'onda con adatto rapporto impulso/pausa. Il segnale in uscita da questo stadio, viene elaborato da IC3a, una porta NOR CMOS qui funzionante come semplice stadio invertitore. IC3b è la porta XNOR che funziona come rivelatore di fase ed è alimentata dalle uscite di IC1 e IC3a. La sua uscita è filtrata da R6 e C6. Il chip IC4 funge da amplificatore in continua ed ha un guadagno in tensione di circa 300-400 volte. Abbiamo ridotto il guadagno in tensione rispetto al suo livello originale, perché preferivamo una minor deriva ad un aumento della sensibilità. Chi preferisse una maggiore sensibilità, potrà aumentare il valore di R7 e/o sostituire R8 con un ponticello di cortocircuito. Ricordiamo, comunque, che un guadagno troppo forte amplificherà anche qualsiasi deriva e quindi saranno necessari più frequenti riaggiustamenti per mantenere il circuito regolato alla sensibilità ottimale. Inoltre, diventa più difficile la regolazione precisa dei controlli di polarizzazione: VR2 (fine) e VR3 (grossolana). Il condensatore C7 garantisce un filtraggio supplementare. Il divisore di frequenza IC5 è un CMOS binario a 12 stadi 4040BE, del quale si utilizzano soltanto 5 stadi per una divisione per 32 ed una frequenza d'uscita di circa 500 Hz. Questo segnale serve a pilotare il transistor di commutazione ad emettitore comune TR2, che interrompe periodicamente il segnale d'uscita di IC4. Il potenziometro VR4 è il carico di collettore di TR2 e agisce come controllo di volume, mentre TR3 è uno stadio d'uscita a inseguitore di emettitore che assicura una bassa impedenza d'uscita. E' necessaria un'alimentazione molto stabile, con tensione compresa tra 9 e 15 V. Un'unica batteria da 9 V non va bene, perché la sua stabilità sarebbe del tutto inadeguata; si potranno invece usare due batterie da 9 V, collegate in serie in modo da fornire in partenza una tensione di 18 V, dalla quale lo stabilizzatore di tensione monolitico IC6 ricaverà una tensione di 12 V molto stabile. Il resistore R14 riduce leggermente la dissipazione in IC6: questo integrato può così funzionare a una temperatura leggermente inferiore e produrre una tensione d'uscita più stabile. La corren-

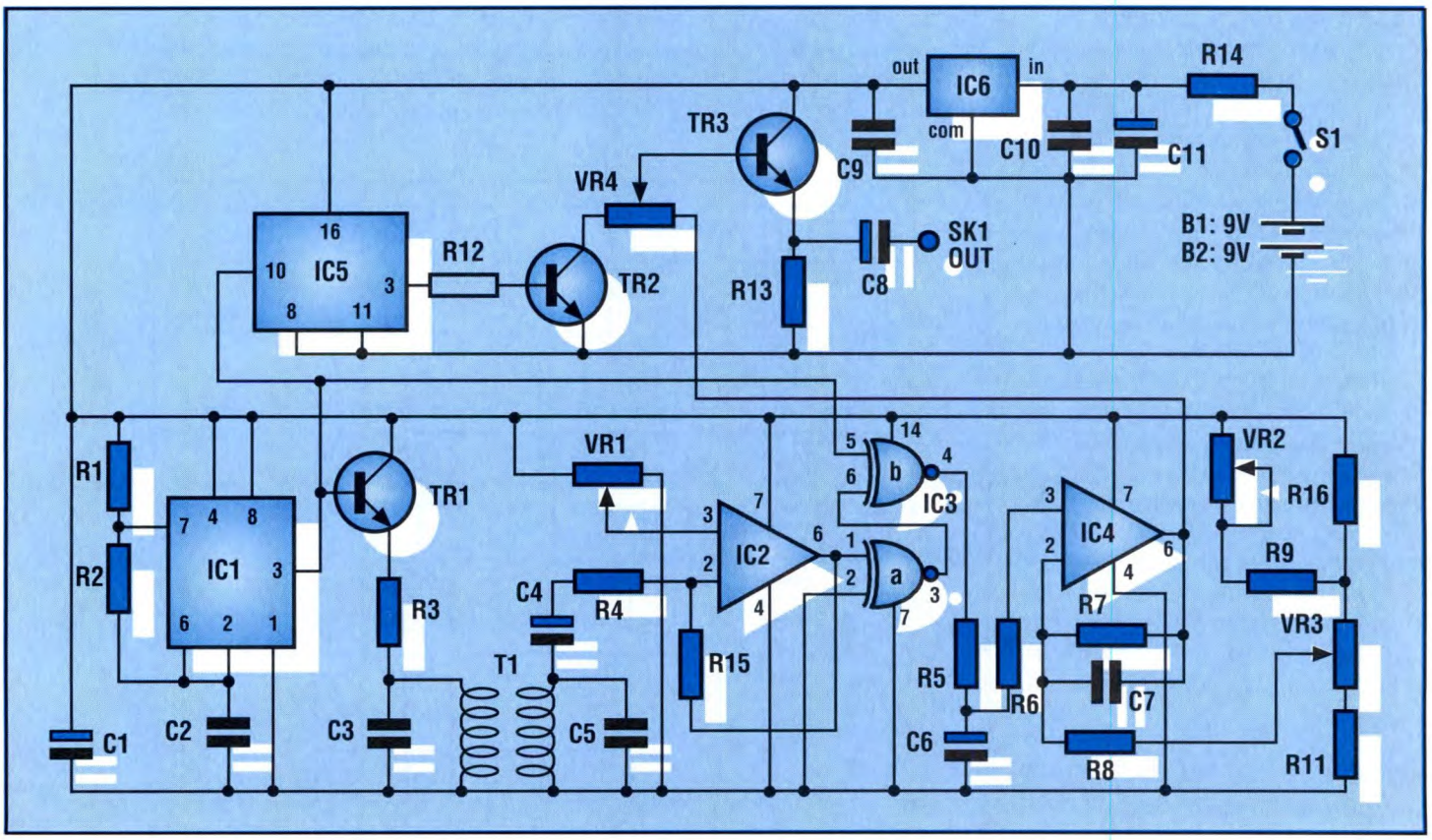
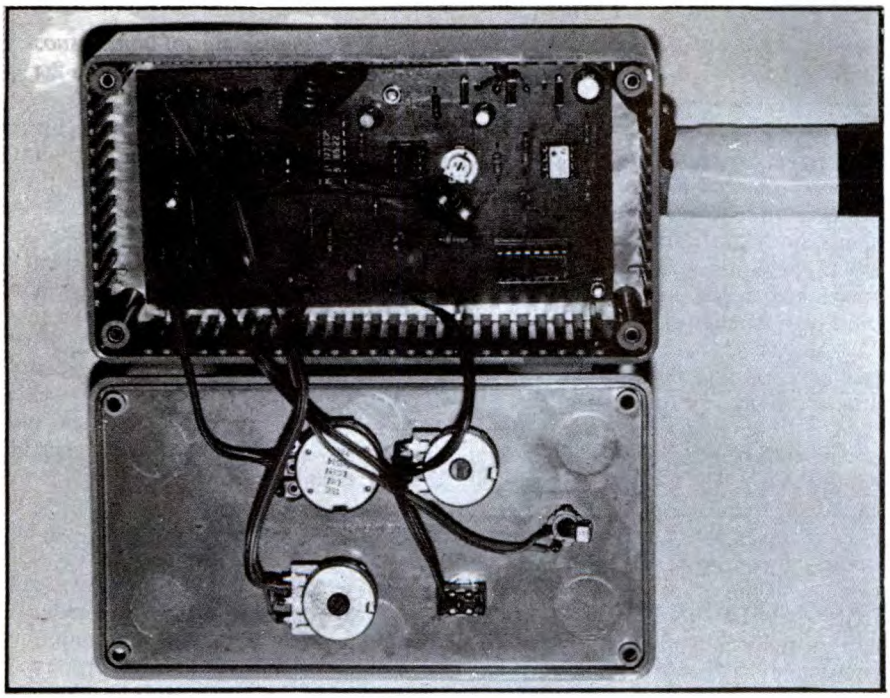


Figura 3. Schema completo del cercametalli Phaser.



te assorbita dal circuito è circa 17 mA e potrà essere prodotta da due batterie PP3 di elevata potenza, oppure da batterie ricaricabili al Ni-Cd delle stesse dimensioni. Se il dispositivo dovesse subire un utilizzo molto intenso, sarà meglio scegliere batterie di maggiore capacità, per esempio due gruppi di 6 pile HP7 in contenitori di plastica.

IN PRATICA

In **Figura 4** troviamo la traccia rame al naturale del circuito stampato, mentre in **Figura 5**, si vede la disposizione dei componenti sulla basetta. IC1/5 sono tutti del tipo MOS e perciò si devono osservare le consuete precauzioni antistatiche nel maneggiarli. Da notare che IC1 ha orientamento opposto rispetto a IC2, IC3 e IC4. Sono necessari tre ponticelli, che si possono ricavare da filo di rame stagnato (ø 0,6 mm) oppure dalle sezioni eccedenti dei terminali dei resistori. I condensatori sono tutti del tipo miniatura e verticali. Potrebbe risultare difficile usare condensatori che non abbiano le giuste dimensioni, specialmente nel caso dei tipi al poliestere che dovrebbero avere una spaziatura tra i terminali di 7,5 mm. Attenzione a rispettare la giusta polarità dei condensatori elettrolitici. Montare per ultimi gli spinotti a saldare per i collegamenti ad eventuali componenti esterni. Il dispositivo andrà inserito in un contenitore di circa 150 x 80 x 50 mm quando si utilizzano due batterie PP3 per l'alimentazione. Scegliendo batterie di maggiori dimensioni, le dimensioni del contenitore dovranno ovviamente adeguarsi. Fissare infine il contenitore montato sul bastone del cercametalli, in posizione verticale come mostrano le foto. I controlli e la presa d'uscita vanno montati su quella che diventerà la sezione inferiore del pannello frontale asportabile. Rimane così spazio sufficiente per le batterie nella parte alta. Fissare il pannello con i componenti sul pannello posteriore con viti M3 o 6MA, inserendo qualche dado in più (oppure corti distanziali) per mantenerlo leggermente sollevato. Tutti i cablaggi da punto a punto sono abbastanza semplici e non dovrebbero comportare nessuna grossa difficoltà. Le interconnessioni fra i tre potenziometri, la presa d'uscita e la scheda vanno eseguite collegando fra loro i punti contrassegnati con la stessa lettera nel disegno della disposizione dei componenti. SK1 è una presa jack da 3,5 mm; si potrà utilizzare una cuffia a cristallo o una cuffia tipo Walkman, dopo averne sostituito la spina originale stereo con un normale spina mono. La cuffia tipo Walkman, con i due auricolari collegati in serie, dovrebbe garantire un miglior volume e migliori risultati rispetto alla cuffia a cristallo. In ogni caso, questo strumento dovrebbe funzionare con quasi tutti i tipi di cuffia: per quelli a bassa e media impedenza, sarà meglio collegare gli auricolari in serie; per le cuffie ad alta impedenza, è preferibile il collegamento in parallelo. Non è invece consigliabile utilizzare una cuffia magnetica a bassa impedenza.

Dal punto di vista meccanico, la costruzione del rivelatore non è critica. Il sistema costruttivo da noi scelto è schematizzato in **Figura 6**. Il bastone è un pezzo di tondino di legno (diametro 20-25 mm), lungo circa 1,2-1,3 metri. Tondini del genere sono facilmente disponibili in forma di ricambi per manici di scopa. L'estremità inferiore del bastone va tagliata inclinata di circa 55° rispetto alla testa di ricerca. La testa di ricerca è costruita con sottile truciolato o faesite e consiste in una

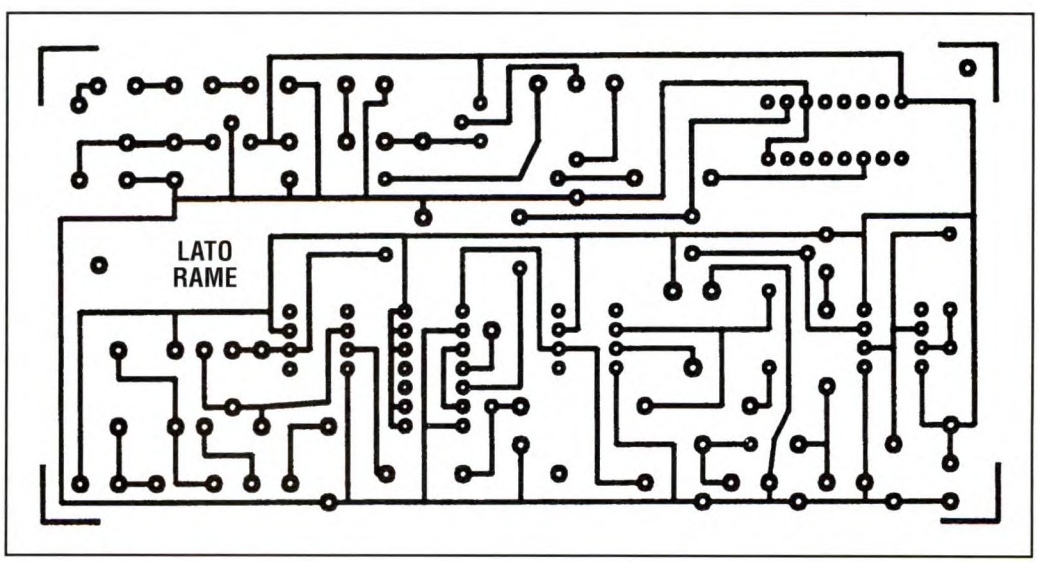


Figura 4. Basetta stampata vista dal lato rame in scala unitaria.

Figura 5. Disposizione dei componenti e particolari di cablaggio dei potenziometri e della presa.

bobina di grandi dimensioni, sulla quale è avvolto T1. Due pezzi da 250 x 150 mm formano le fiancate superiore e inferiore, mentre uno o due pezzi da 140 x 100 mm formano la sezione centrale della bobina. Consigliamo di tagliar via gli angoli dei pezzi più grandi e di arrotondarli poi con una smerigliatrice: si otterrà così un aspetto più rifinito e si eviteranno gli angoli acuti che tendono a impigliarsi nell'eventuale vegetazione. I tre o quattro elementi della bobina sono tenuti insieme con un adesivo di buona qualità, per esempio a base di resina epossidica. Praticare 3 o 4 piccoli fori (diametro circa 1,6 mm) molto vicino al lato frontale del pannello superiore, per il passaggio dei fili del cavo di collegamento. Fissare la testina di ricerca al bastone con una vite a legno e un po' di adesivo a base di resina epossidica. L'avvolgimento T1 consiste in 100 spire di filo di rame smaltato (diametro 0,2 mm) per il primario; 25 spire dello stesso filo vengono poi avvolte sopra le precedenti per formare l'avvolgimento secondario. Non è indispensabile che gli avvolgimenti siano particolarmente curati: basta avvolgere le spire bene accostate perché qualsiasi spira lasciata libera di muoversi potrebbe causare indicazioni spurie. Preparare le estremità dei cavi schermati, in modo che possano passare attraverso i fori praticati sulla parte superiore della testa di ricerca ed essere collegati a T1. A questo punto, sarà forse meglio lasciare ancora nudi questi collegamenti ma, dopo aver provato il dispositivo e constatata la sua completa funzionalità, sarà opportuno ricoprirli e proteggerli con un po' di stucco a base di vetroresina o un adesivo epossidico. Un fermacavo fisserà il cavo sulla parte superiore della testa di ricerca; per ottenere una buona finitura, ricoprire il cavo con un po' di nastro isolante.

MESSA A PUNTO

Avendo a disposizione un oscilloscopio, regolare VR1 in modo che l'uscita da IC3b consista in una coppia di impulsi ragionevolmente simmetrici. Mancando un'adatta strumentazione di prova, sarà sufficiente provare diverse regolazioni di VR1, fino a trovarne una che dia buoni risultati. Per fortuna la regolazione di questo trimmer è tutt'altro che critica: qualsiasi posizione approssimativamente centrata dovrebbe dare risultati soddisfacenti. Al momento di usare l'apparecchio, portare VR2 quasi al centro della sua corsa e ruotare la manopola di VR3 completamente in senso antiorario. Con il controllo di volume ben alzato, ruotare lentamente in senso orario la manopola di VR3, fino a sentire un forte segnale acustico nella cuffia. Successivamente, regolare VR2 per ridurre il volume del segnale acustico, in modo che sia abbastanza basso ma ancora chiaramente udibile. Disponendo ora la testa di ricerca vicino ad un oggetto metalli-

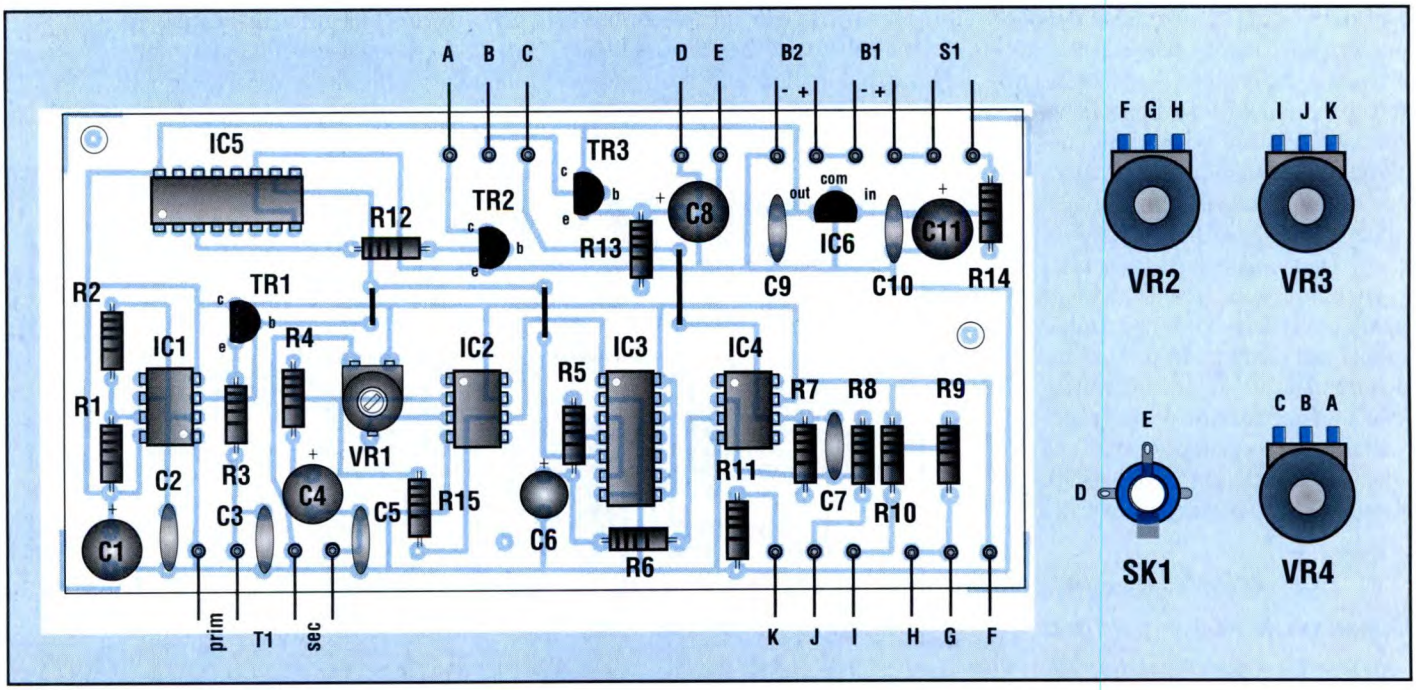
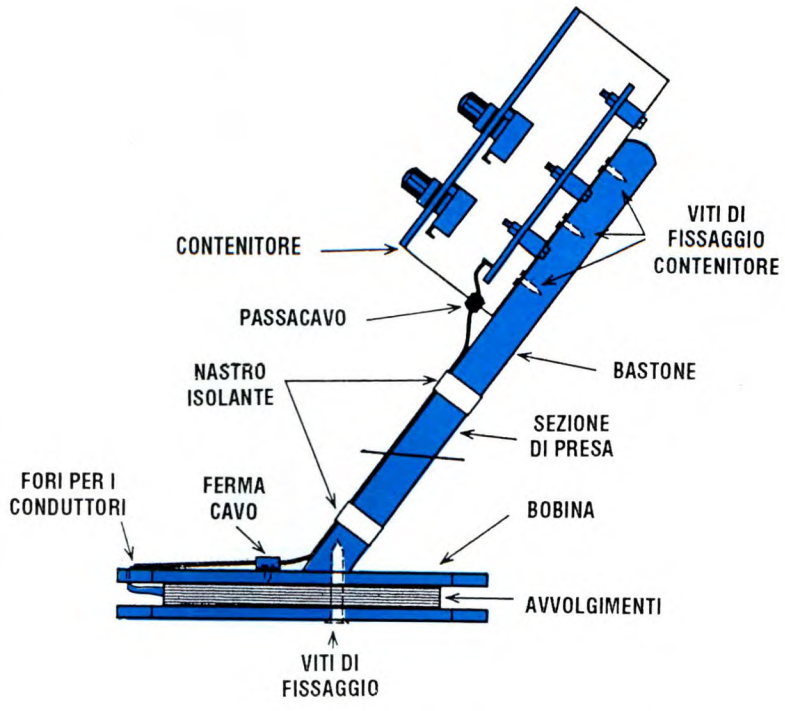


Figura 6. Costruzione meccanica consigliata per il rivelatore.



co si dovrà ottenere un aumento del tono oppure una diminuzione del volume. Per convenzione, il rivelatore deve essere predisposto in modo che il segnale acustico aumenti di volume per i metalli non ferrosi e diminuisca di volume per i metalli ferrosi. Si raggiungerà questo risultato se gli avvolgimenti di T1 saranno stati collegati in fase. Abbiamo preferito che gli oggetti probabilmente interessanti (che quasi sempre corrispondono a metalli non ferrosi) producessero una caduta di volume, perché siamo convinti che una piccola diminuzione di volume risulta molto più evidente di un piccolo aumento. Di conseguenza, abbiamo cablato gli avvolgimenti di T1 in opposizione di fase: cioè l'inizio di uno degli avvolgimenti a massa e l'inizio dell'altro che fa da conduttore di segnale. Volendo, si può provare lo strumento in un modo e poi invertire i collegamenti di uno degli avvolgimenti di T1 e provarlo anche nell'altro modo, decidendo poi quale sistema risulta più comodo. Un particolare interessante: le bacchette di ferrite e i pezzi di ferro hanno dimostrato l'effetto opposto rispetto alla maggior parte degli altri metalli; invece l'acciaio, che pensavamo si sarebbe comportato come un metallo ferroso, in pratica non l'ha fatto. Il dispositivo subisce inevitabilmente una leggera deriva: per conservare la sensibilità ottimale, pertanto, la regolazione di VR2 dovrà essere periodicamente ritoccata. Quando diventano necessarie messe a punto molto frequenti di VR2 e VR3, vuol dire che la batteria è prossima all'esaurimento. Non dovrebbe invece causare problemi l'effetto terreno. Se una certa zona di terreno dà sempre una piccola indicazione, vuol dire che il contenuto in metallo è considerevole.

Questo fenomeno non è raro come si potrebbe pensare e può talvolta rendere molto difficile la ricerca.

© EE'92

KIT SERVICE

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒
Costo	**vedere listino**

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
- **R1-8:** resistori da 4,7 kΩ
- **R2:** resistore da 33 kΩ
- **R3:** resistore da 2,2 kΩ
- **R4:** resistore da 390 Ω
- **R5:** resistore da 22 kΩ
- **R6:** resistore da 10 kΩ
- **R7:** resistore da 3,3 MΩ
- **R9:** resistore da 47 kΩ
- **R10-13:** resistori da 3,3 kΩ
- **R11:** resistore da 1,8 kΩ
- **R12:** resistore da 100 kΩ
- **R14:** resistore da 100 Ω
- **R15:** resistore da 330 kΩ
- **VR1:** trimmer da 22 kΩ sub-miniatura
- **VR2:** potenziometro da 1 MΩ lineare
- **VR3:** potenziometro da 10 kΩ lineare
- **VR4:** potenziometro da 47 kΩ log.
- **C1-11:** condensatori da 100 µF 25 Vl elettrolitici radiali
- **C2:** condensatore da 1 nF poliestere (passo 7 5 mm)
- **C3:** condensatore da 33 nF poliestere (passo 7 5 mm)
- **C4-6:** condensatori da 1 µF 63 Vl elettrolitici radiali
- **C5:** condensatore da 22 nF poliestere (passo 7 5 mm)
- **C7:** condensatore da 15 nF poliestere (passo 7 5 mm)
- **C8:** condensatore da 100 µF 10 Vl elettrolitico radiale
- **C9-10:** condensatori da 100 nF ceramici
- **IC1:** TLC555CP
- **IC2-4:** CA3140E
- **IC3:** 4077BE
- **IC5:** 4040BE
- **IC6:** µA78L12 (regolatore 12 V - 100 mA)
- **TR1/3:** transistor BC 547
- **B1-2:** batterie da 9 V PP3 ad alta efficienza
- **S1:** interruttore unipolare miniatura
- **SK1:** presa jack da 3,5 mm
- **T1:** vedi testo
- **1:** contenitore in plastica circa 150 x 80 x 50 mm
- **1:** circuito stampato
- **3:** manopole di comando
- **3:** zoccoli DIL da 8 piedini
- **1:** zoccolo DIL da 14 piedini
- **1:** zoccolo DIL da 16 piedini
- **2:** connettori per batteria
- **2 mt:** cavo schermato bipolare
- **:** minuteria

SANDIT MARKET

VENDITA PER CORRISPONDENZA

PROGRAMMI MS-DOS

LA0012
PROGETTO PICCOLA IMPRESA
La gestione ideale per le imprese di servizi: clienti, fornitori, scadenze, preventivi, fatture, magazzino, schede contabili.

L. 79.000

LA0007
AGENDA TOTALE
Il programma di agenda completo che ricorda numeri di telefono, scadenze, compleanni, appuntamenti ecc.Ottima grafica.

L. 49.000

LA0003
TUTTIIDATI
Database completo di tutte le funzioni ma semplice da usare, grazie alla validissima interfaccia grafica

L. 39.000

LA0001
CONTIN BANCA
Gestione del conto corrente con calcolo degli interessi attivi e passivi. Ottima interfaccia grafica. Mouse.

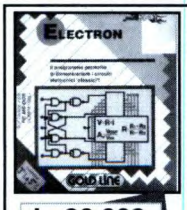
L. 39.000

LV0012
ALIMENTA
Programma ideale per studenti e hobbysti: crea e dimensiona il circuito di un alimentatore in base alle proprie esigenze alle caratteristiche richieste. Non mancano descrizioni teoriche, grafici, disegni di circuiti e componenti.

L. 29.000

LA0009
ELECTRA
Per disegnare schemi elettrici e circuiti stampati. Comprende già una libreria di simboli facilmente modificabile e ampliabile.

L. 39.000

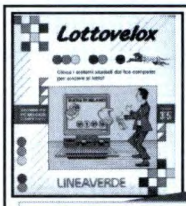


AM0042
ELECTRON
Il programma permette di definire i parametri tipici di molti circuiti in base ai vincoli imposti dall' utente . Per alcuni di questi circuiti é anche previsto un output grafico che semplifica le operazioni di montaggio degli stessi.

L. 26.000

LV0003
TOTOVELOX
Il programma per il Totocalcio che non teme concorrenti! Permette la stampa direttamente sulle schedine!

L. 29.000



LV0007
LOTTOVELOX
Crea i sistemi migliori (basandosi sui ritardi di tutte le ruote) per vincere al Lotto. Tutte le funzioni sono guidate da menù.

L. 29.000

LA0005
CONTINTASCA
Il programma di contabilità famigliare che risolve i problemi del bilancio domestico, mensile e annuale. Esegue anche i grafici

L. 49.000

LV0004
TUTTILIBRI
L'archivio intelligente dei libri letti, con ricerche anche sui sommari e sui commenti inseriti. Grafica bellissima.

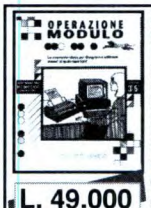
L. 29.000

LV0005
TUTTIDISCHI
Il sistema migliore per catalogare dischi, musicassette e CD. Stampa le copertine per le cassette e ricerca ogni singolo brano.

L. 29.000

LV0006
TUTTIVIDEO
Archivia le videocassette o i film che si sono visti, specificando trama e commento. Stampa le etichette per VHS

L. 29.000



LA0010
OPERAZIONE MODULO
Il programma per creare, stampare, compilare e salvare moduli di ogni tipo: da quelli contabili a quelli di utilizzo casalingo.

L. 49.000

LA0011
SIMULAZIONI DI CHIMICA
NOVITÀ! Simulazioni grafiche e animate di fenomeni chimici, tabelle, descrizioni, esercizi: il mondo della chimica nelle tue mani!

L. 39.000

LA0006
DESIGNER DI INTERNI
Programma per arredare con il computer. Permette di creare la pianta dell'appartamento e di inserire mobili e oggetti.

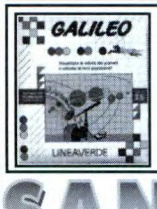
L. 49.000

LA0008
R.B.: OK!
La gestione delle ricevute bancarie, sia su moduli standar che personalizzati. Epossibile l'aggancio con FATTURA:OK!

L. 49.000

LV0008
800 II
Aumenta la capacità di tutti i dischetti, sia da 3" 1/2 che da 5" 1/4. Facile da utilizzare grazie all'esclusivo menù di gestione.

L. 29.000



LV0002
GALILEO
Programma di astronomia che calcola la posizione dei pianeti e visualizzarne l'orbita sia rispetto al sole che rispetto alla Terra.

L. 29.000

LV0010
ZIP FACILE
NOVITÀ L'interfaccia grafica per gestire facilmente i file in standar ZIP. Richiede i programmi PKZIP e PKUNZIP (non inclusi).

L. 29.000

SANDIT MARKET

VENDITA PER CORRISPONDENZA

SANDIT MARKET
24121 BERGAMO via S. Francesco D'Assisi, 5
tel. 035/22.41.30 • Fax 035/21.23.84

COMPUMARKET
84100 SALERNO via XX Settembre, 58
tel. 089/72.45.25 • Fax 089/75.93.33

La Sandit Market, propone nel proprio catalogo:
Accessori per computer, manuali, accessori HI-FI, fai da te, ricetrasmettitori, componenti elettronici
Gli ordini verrano corredati del nostro catalogo.

CEDOLA D'ORDINE **SANDIT MARKET**

DESIDERO RICEVERE IN CONTRASSEGNO I SEGUENTI MATERIALI

CODICE	DESCRIZIONE	Q.TA	PREZZO
	TOTALE		

I PREZZI SONO COMPRENSIVI DI IVA

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA, ALLEGANDO IL VOSTRO RECAPITO POSTALE COMPLETO A UNO DEGLI INDIRIZZI A FIANCO RIPORTATI

Inclinometro

Come dice il suo nome, il circuito qui proposto visualizza direttamente, in gradi, l'angolo formato da un piano inclinato in rapporto all'orizzontale: in altre parole, una "bolla" elettronica.

Sicuramente tutti voi avrete avuto occasione di provare una bolla livellatrice o quantomeno vederla usare agli addetti ai lavori. Se ciò non fosse, diciamo subito che tale strumento è formato da un telaietto metallico, lungo non più di mezzo metro, all'interno del quale è stato posto un tubetto in vetro pieno di liquido con una bolla d'aria. Appoggiando il tutto su di una superficie, è possibile vedere se questa è in piano consultando, da una finestrella, la posizione della bolla d'aria all'interno del tubicino. Ebbene il nostro circuito, non solo esegue il lavoro elettronicamente, ma fornisce anche l'inclinazione della superficie, infatti, basterà appoggiare questo apparecchio sul piano inclinato in esame per leggere immediatamente il risultato, grazie a due display a 7 segmenti.

IL FUNZIONAMENTO

Come si può vedere dal disegno di **Figura 1**, l'elemento principale di questo strumento è un potenziometro di buona qualità, rigorosamente lineare, al cui asse è stato fissato un peso, per mezzo di una bacchetta. Il peso costringe perciò la bacchetta a stare in verticale: questa posizione di riferimento corrisponde alla resistenza zero del potenziometro. Inclinando lo strumento, al quale il potenziometro è meccanicamente solidale, poiché la bacchetta rimane verticale, l'asse del potenziometro, dopo una rotazione più o meno ampia, raggiunge una nuova posizione d'equilibrio. L'angolo α, formato dal piano di appoggio inferiore dell'appa-

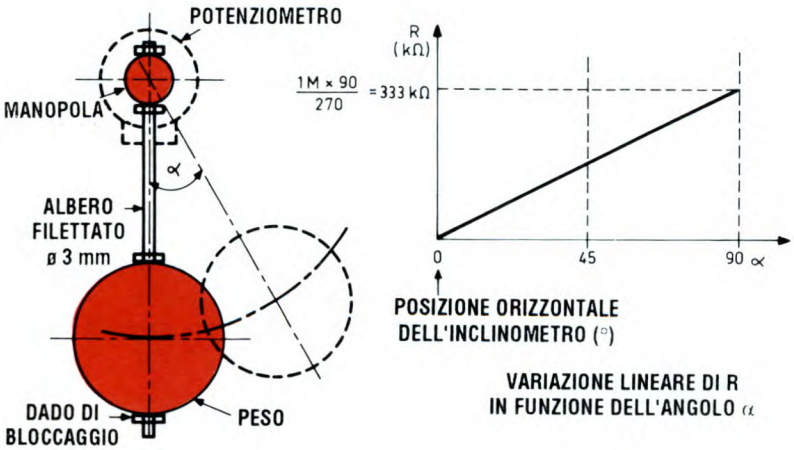
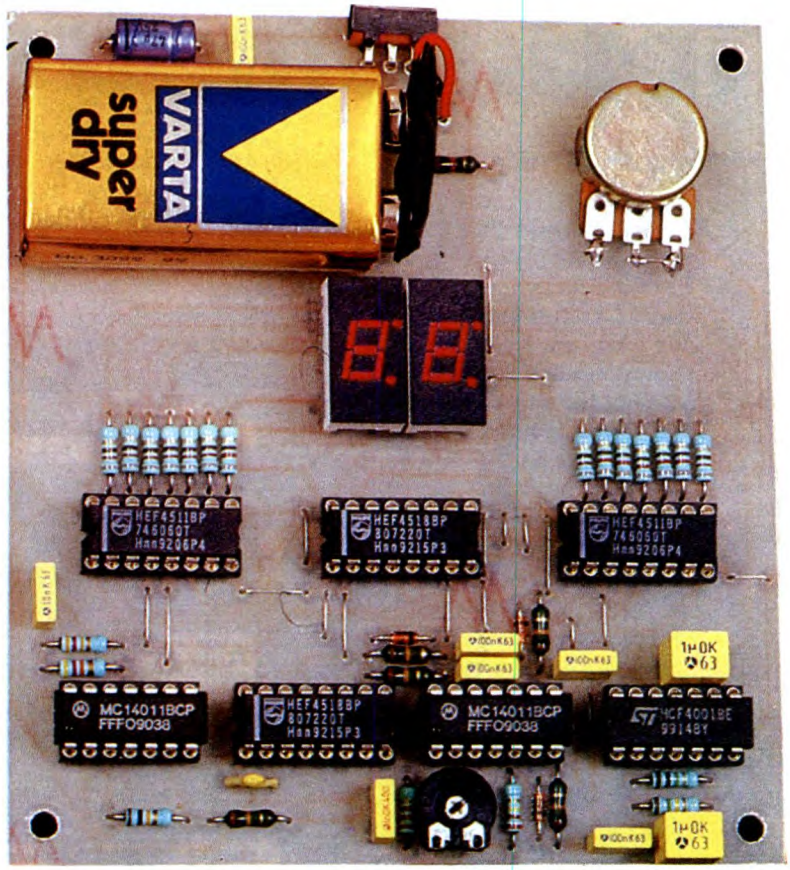


Figura 1. Struttura meccanica del rilevatore d'angolo e grafico di risposta.

recchio rispetto all'orizzontale, è direttamente evidenziato dal valore della resistenza R, rilevata ai morsetti del potenziometro. Poiché quest'ultimo è a variazione lineare, si può scrivere:

$R = k \cdot \alpha$

(k = coefficiente di proporzionalità costante).
Il potenziometro utilizzato in questa applicazione ha una resistenza totale di 1 MΩ. Per una rotazione massima di 90° (capacità massima di misura dell'inclinometro) e sapendo che la corsa utile del potenziometro è pari a 270°, la resistenza R diventa allora uguale a 1 MΩ x 90/270, cioè circa 333 kΩ. Il principio in base al quale viene utilizzata questa variazione di resistenza è relativamente semplice. La resistenza in questione pilota direttamente la durata dell'apertura di una *finestra di misura* che, in realtà, è un intervallo di tempo con durata proporzionale a R, e pertanto all'angolo α. Durante l'intervallo stabilito da questa finestra, viene effettuato un conteggio, che termina alla fine dell'intervallo stesso. In questo istante, il risultato del conteggio, direttamente espresso in gradi, viene memorizzato e visualizzato in permanenza. I contatori vengono allora azzerati e comincia un nuovo ciclo di misura; il tutto è chiaramente desumibile dallo schema a blocchi di **Figura 2**. La frequenza di questi cicli è dell'ordine di tre al secondo. Un'ultima osservazione di carattere matematico: il valore della pendenza indicata dall'inclinometro è espresso in gradi e non in valore percentuale. Del resto, non esiste una relazione lineare tra queste due notazioni. Si può però calcolare il valore percentuale partendo da un'indicazione in gradi, applicando la seguente formula:



Pendenza (%) = 100 x tg α
(a è espresso in gradi)

Avendo a disposizione una calcolatrice di tipo scientifico, questo calcolo è relativamente semplice. Esempio: se α = 15°, la pendenza sarà del 26,8%.

SCHEMA ELETTRICO

In **Figura 3** troviamo il disegno dello schema elettrico, vediamo di analizzarlo nelle sue varie parti tenendo sotto controllo il diagramma temporale riportato in **Figura 4**.
Alimentazione. L'energia necessaria al funzionamento del circuito è fornita da una batteria da 9 V, attivata da un interruttore. Il condensatore C1 effettua un filtraggio approssimativo, sufficiente a compensare le leggere variazioni di assorbimento dovute al funzio-

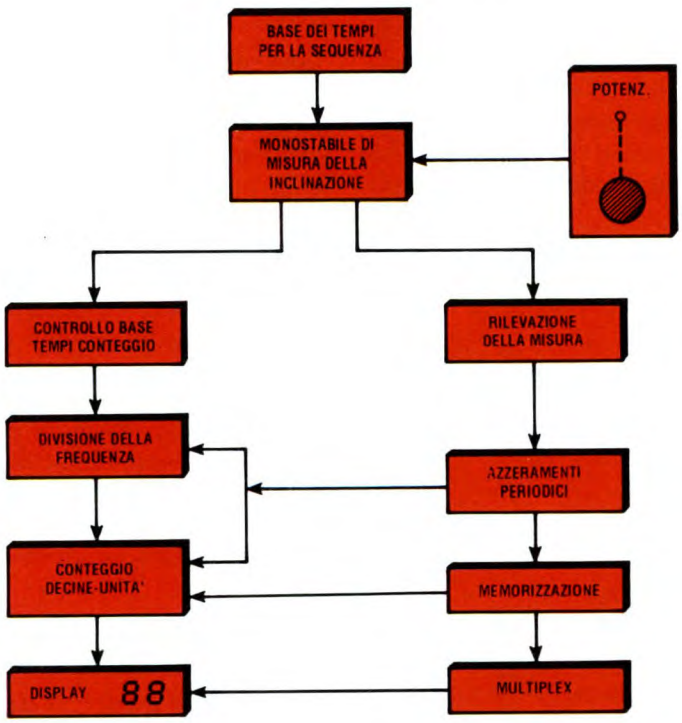
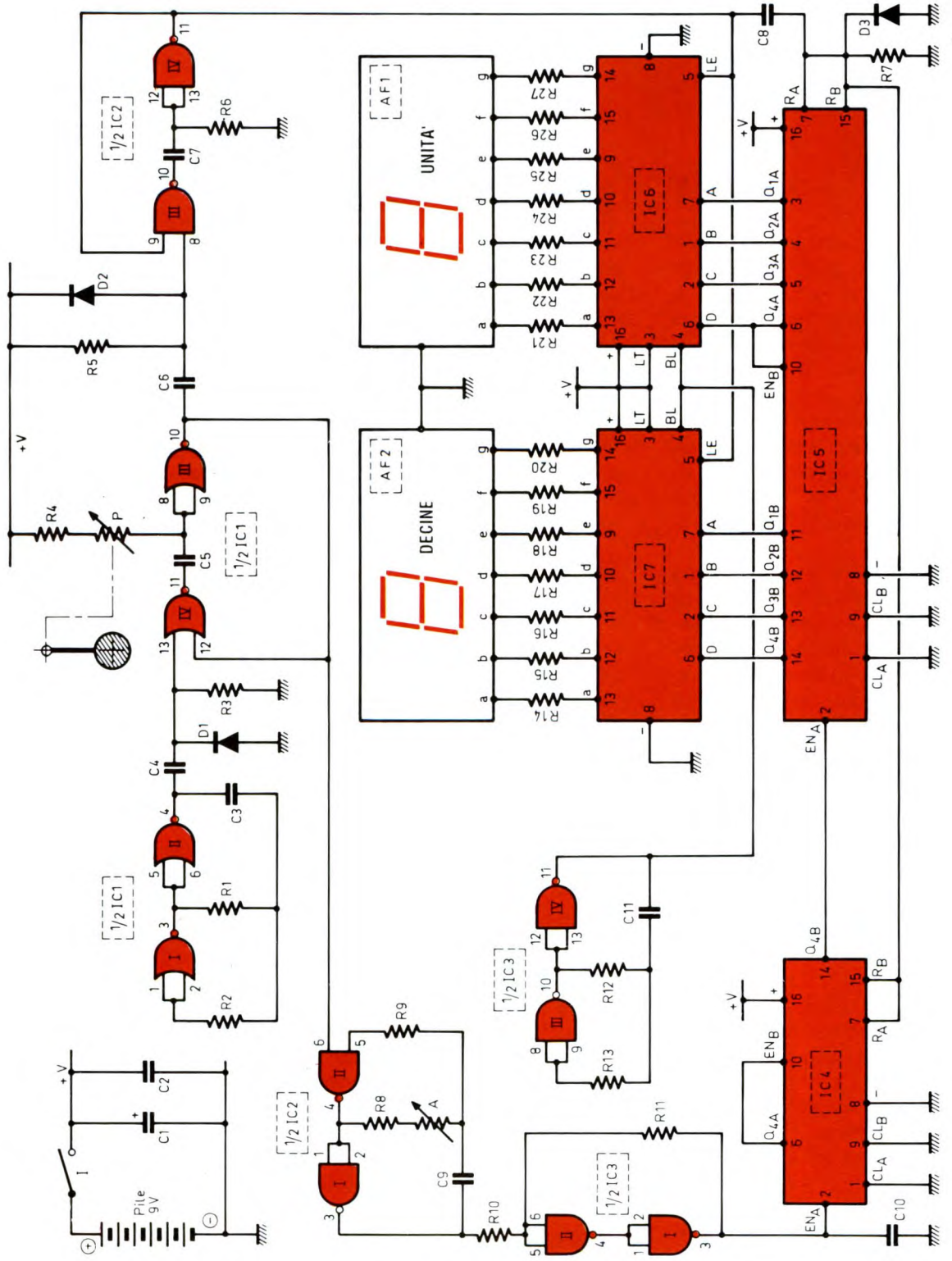


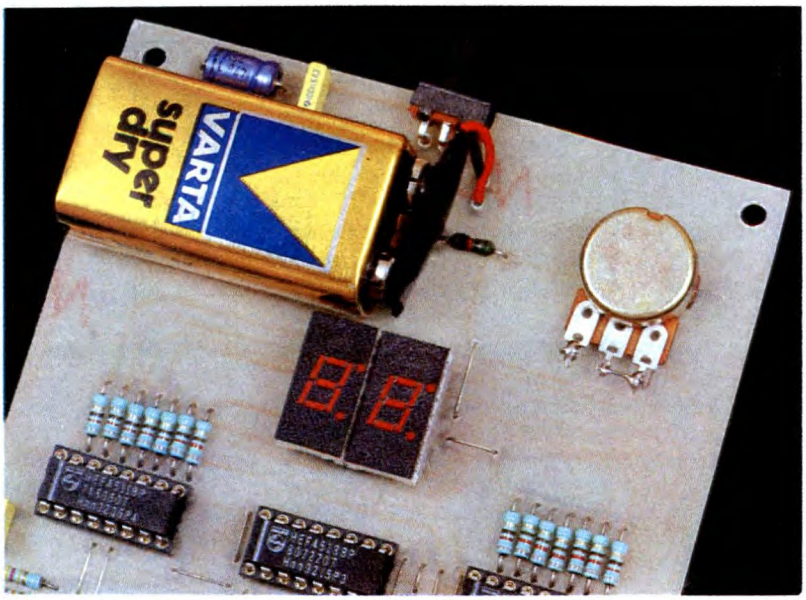
Figura 2. Schema a blocchi dell'inclinometro.

namento in multiplex del display. Il condensatore C2 disaccoppia l'alimentazione dal circuito vero e proprio. La corrente assorbita dal dispositivo, soprattutto dal display a due cifre a LED, è di circa 30-40 mA.

Base dei tempi per la sequenza. Le porte NOR I e II di IC1 sono collegate in modo da formare un multivibratore astabile. Con le successive cariche e scariche di C3, attraverso R1, si rilevano all'uscita della porta II impulsi di forma rettangolare, il cui periodo è direttamente proporzionale al prodotto R1 x C3. Nel nostro caso, questo periodo è dell'ordine di 315 ms, corrispondenti ad una frequenza di 3 Hz. Facciamo notare che R2 non interviene a determinare questa base dei tempi; la sua presenza serve solo ad aumentare

Figura 3. Schema elettrico dell'inclinometro.





l'affidabilità e la stabilità del circuito. I fronti ascendenti degli impulsi sono rilevati dal derivatore, formato da C4, R3 e D1. Il condensatore C4 si carica molto rapidamente attraverso R3: ne risulta, all'ingresso 13 della porta NOR IV di IC1, un breve impulso positivo ogni 315 ms. Grazie a D1, in corrispondenza ai fronti discendenti degli impulsi C4 si scarica, senza però generare un potenziale negativo sull'ingresso 13, a causa del collegamento in parallelo di R3.

Rilevamento dell'alimentazione. Le porte NOR III e IV di IC1 formano un multivibratore monostabile. Ricordiamo che un simile circuito fornisce alla sua uscita un livello alto di durata predeterminata, del tutto indipendente da quella dell'impulso di comando applicato all'ingresso 13. Questa durata è proporzionale al prodotto (R4+P) C5. In realtà il valore di R4, che assolve qui la funzione di resistore campione, è trascurabile rispetto a quello del potenziometro P, tanto che si può anche scrivere:

$$\Delta t = k\ P$$

vale a dire, un valore direttamente proporzionale all'angolo α formato dall'inclinometro con l'orizzontale. Tanto per fare un esempio: la durata della finestra di misura Δt, per un angolo di 90°, è dell'ordine di 230 ms. Questo valore in sé non ha una grande importanza, ma vedremo in seguito come utilizzarlo per ottenere la precisione di misura desiderata. Viceversa, è molto importante la sua proporzionalità con l'angolo α, il che dipende dalla linearità del potenziometro utilizzato. Pertanto è necessario scegliere, nei limiti delle possibilità, un modello di potenziometro professionale di ottima qualità. Un secondo limite di Δt è naturalmente la periodicità di successione. In realtà, è necessario che rimanga un sufficiente margine di tempo tra la fine della finestra di misura e l'inizio del successivo impulso di comando, al fine di permettere la corretta scarica di C5 e di realizzare le operazioni intermedie di memorizzazione e azzeramento dei contatori.

Base dei tempi di conteggio. Le porte NAND I e II di IC2 formano un multivibratore astabile del tipo controllato: fino a quando il suo ingresso di controllo 6 rimane a livello basso, anche l'uscita presenterà un livello basso di riposo. Quando invece questo ingresso è portato a livello alto, l'uscita del multivibratore genera impulsi rettangolari, con periodo direttamente proporzionale al prodotto (R8+A) C9. Grazie alla presenza del trimmer A, si può regolare questo periodo al valore desiderato; ne riparleremo nel paragrafo dedicato alla realizzazione pratica. Il multivibratore funziona quindi soltanto per la durata della finestra di misura e il periodo degli impulsi prodotti dall'oscillatore è dell'ordine di 25 µs, corrispondenti a una frequenza di circa 40 kHz. Questi impulsi vengono poi presi in considerazione dal trigger di Schmitt, formato dalle porte NAND I e II di IC3. Ricor-

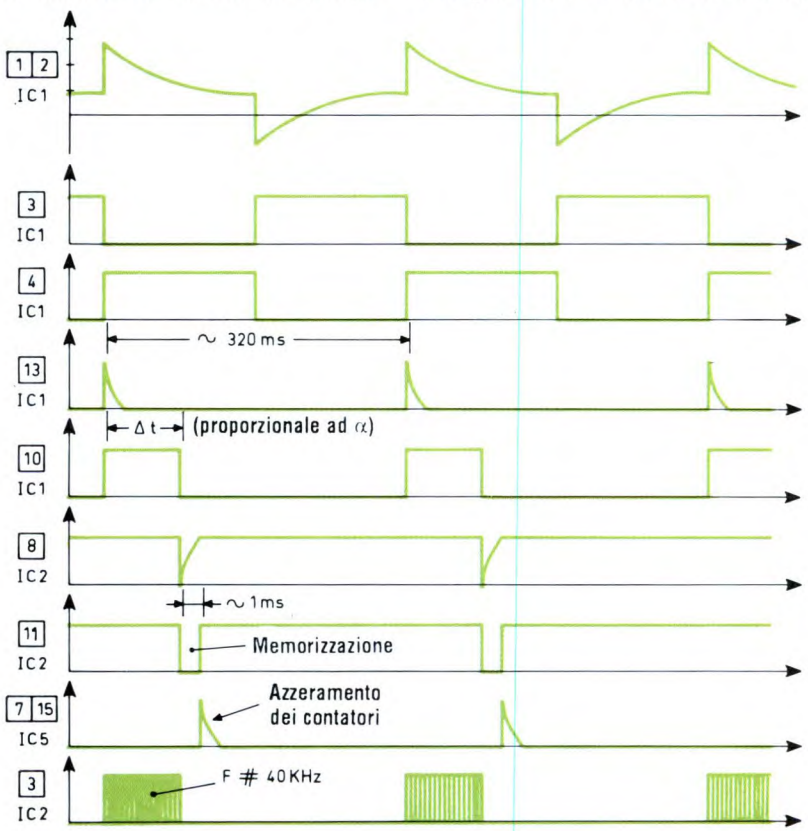


Figura 4. Forme d'onda dei segnali in circuito.

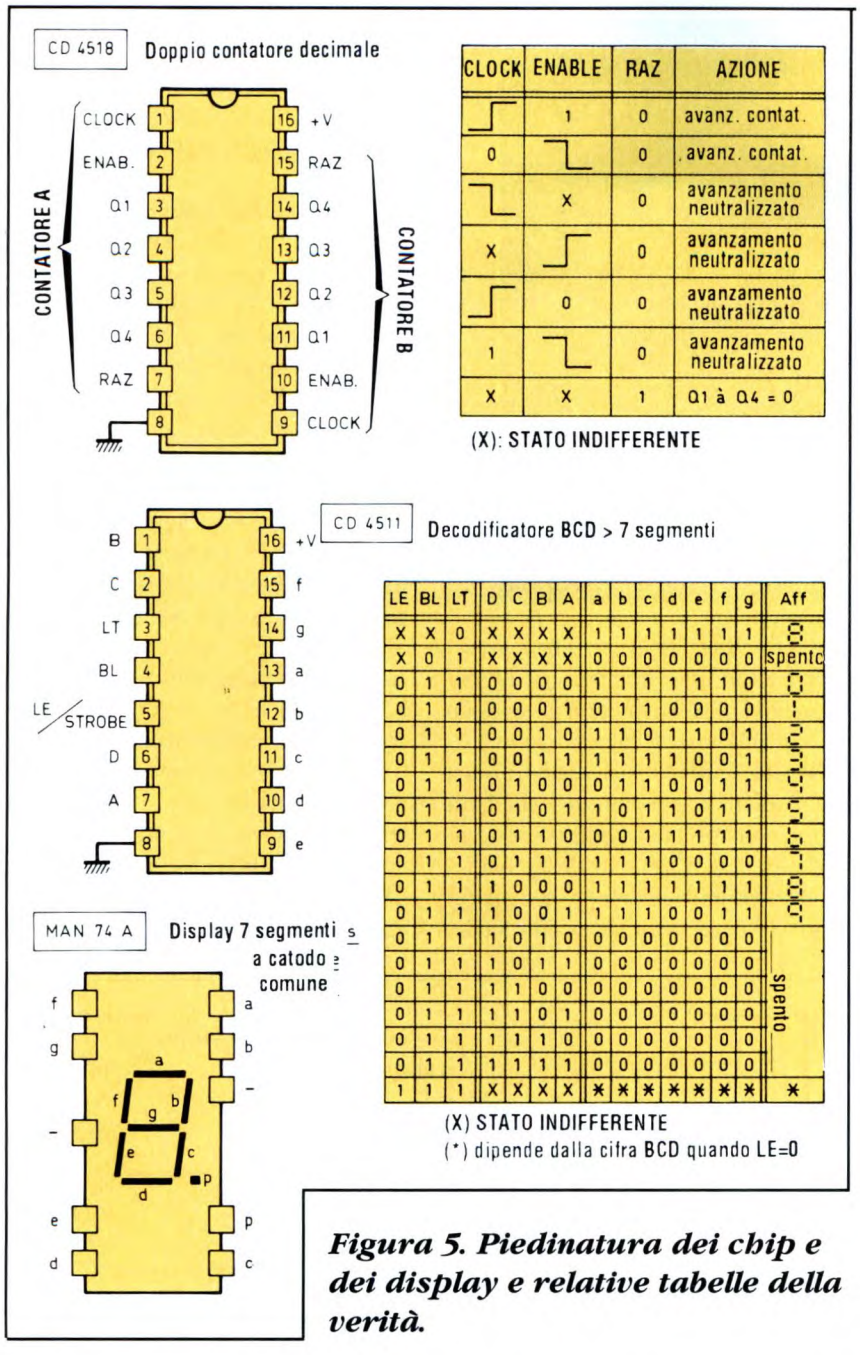


Figura 5. Piedinatura dei chip e dei display e relative tabelle della verità.

diamo che una tale disposizione attribuisce agli impulsi d'ingresso fronti ascendenti e discendenti quasi perfettamente verticali, particolarmente adatti a pilotare in buone condizioni un ingresso di conteggio. Tornando all'esempio dell'inclinazione di 90°, fatto nel paragrafo precedente, per il quale è stata determinata una frequenza di misura di 230 ms, si può supporre che, al termine di questo intervallo, il trigger avrà fornito una successione di 40.000 x 0,230 = circa 9000 impulsi di conteggio.

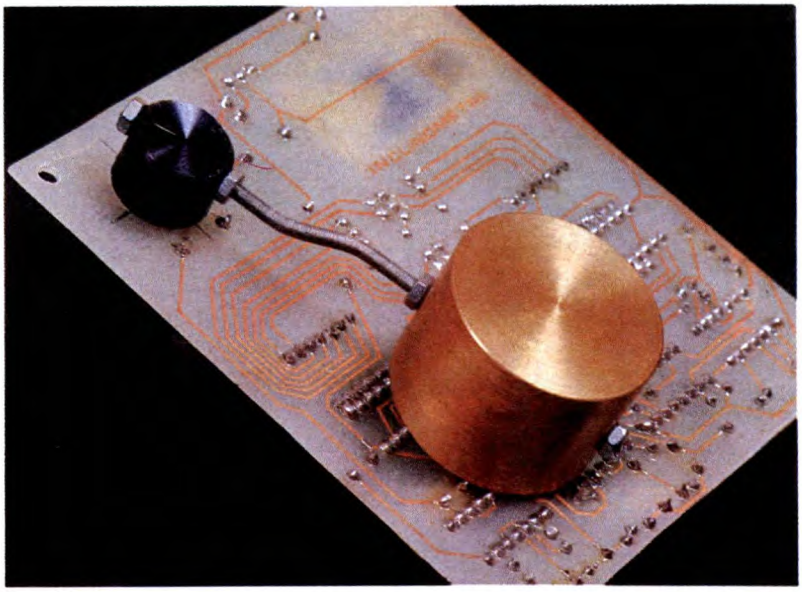
Conteggio. L'integrato IC4 è un CD 4518 che contiene due contatori BCD, ciascuno dei quali può assumere dieci diversi valori. Il primo contatore, contraddistinto dalla lettera A, ha il suo ingresso CLOCK collegato a un livello basso e riceve gli impulsi di conteggio, provenienti dal trigger, attraverso l'ingresso ENABLE. Di conseguenza, questo contatore si incrementa al ritmo dei fronti negativi degli impulsi di funzionamento come mostrano le regole funzionali riportate in **Figura 5** assieme alla piedinatura dei vari integrati. Lo stesso avviene per il contatore B. Di conseguenza, quando il contatore A raggiunge la posizione 9 (1001 in notazione BCD) per passare poi alla posizione zero (0000), l'uscita Q4A, collegata all'ingresso ENABLE B, riscontra un fronte negativo. In questo istante il contatore B si incrementa a sua volta di una posizione. In definitiva, il doppio conteggio garantito da IC4 realizza una divisione per cento. Tornando all'esempio numerico del paragrafo precedente, l'uscita Q4B fornisce 9000:100 = 90 fronti negativi, che vengono rilevati da IC5 (ancora un CD 4518) che funziona secondo il medesimo principio, anche se si può osservare che:

- il contatore A di IC5 conta le unità
- il contatore B di IC5 conta le decine

L'unità di conteggio è ovviamente il grado angolare.

Decodifica e visualizzazione. I circuiti integrati IC6 e IC7 sono decodificatori BCD/7 segmenti, dei quali è riportata ancora in figura 5 la tabella della verità. Un tale decodificatore fornisce, alle sue 7 uscite, livelli logici che serviranno a far accendere i LED di un display a 7 segmenti con catodo in comune (logica positiva), tramite resistori di limitazione. Per ottenere un funzionamento normale, è opportuno collegare l'ingresso LT (LAMP TEST) a un livello alto permanente; quando invece si trova a livello basso, il circuito integrato pilota contemporaneamente tutti i 7 segmenti, per provarne il funzionamento. Anche l'ingresso BL (BLANKING) deve rimanere a livello alto. In caso contrario, le uscite del circuito rimangono a livello basso, corrispondente allo spegnimento di tutti i segmenti del display. Il decodificatore CD 4511 può funzionare in due modi. Nel modo diretto l'ingresso LE/STROBE è collegato in permanenza a un livello basso, nel qual caso le uscite del decodificatore avranno livelli logici alti e bassi, a seconda del numero BCD presentato ai suoi ingressi. Nel modo indiretto si sfrutta la capacità di memorizzazione del CD 4511. In questo modo il display indica in permanenza il valore presentato agli ingressi A,B,C,D nell'istante preciso in cui l'ingresso LE/STROBE riceve un fronte ascendente, per poi rimanere a livello alto. Nella nostra applicazione abbiamo appunto sfruttato la funzione di memorizzazione.

Memorizzazione. Il termine del conteggio è indicato dalla comparsa di un fronte negativo all'uscita del monostabile, formato dalle porte NOR III e IV di IC1. Questo fronte discendente viene rilevato dal circuito derivatore, for-



mato da R5, C6 e D2. Sull'ingresso 8 della porta NAND III di IC2, normalmente tenuto ad un livello alto di riposo dal resistore R5, si osserva allora un impulso negativo molto corto. Questo impulso di comando, dovuto alla carica rapida di C6, garantisce l'avviamento di un monostabile formato dalle porte NAND III e IV di IC2. All'uscita di IC2 si può quindi osservare un livello basso, la cui durata è determinata da R6 e C7: nel caso attuale, questa durata è dell'ordine di 700 µs. Proprio questo impulso negativo garantisce la memorizzazione dei valori di conteggio raggiunti da IC5, nei decodificatori IC6 e IC7, a conferma delle regole di funzionamento sopra ricordate.

Azzeramento. Il termine del comando di memorizzazione corrisponde a un fronte ascendente disponibile all'uscita del multivibratore NAND III e IV di IC2. Questo impulso viene subito rilevato dal circuito derivatore, composto da C8, R7 e D3. Sugli ingressi di reset dei contatori A e B dei due integrati IC4 ed IC5 compare allora un breve impulso positivo che garantisce il loro azzeramento, affinché possano essere pronti ad effettuare il successivo conteggio.

Multiplex. Le porte NAND III e IV di IC3 sono montate in modo da formare un oscillatore astabile. Dati i valori di R12 e C11, la frequenza degli impulsi generati da questo oscillatore è dell'ordine del kilohertz. Questi impulsi pervengono direttamente agli ingressi BLANKING dei circuiti decodificatori. I segmenti dei display si accendono solo quando questi ingressi sono a livello alto. Trattandosi di segnali a onda rettangolare, i segmenti in realtà lampeggiano, con l'interessante conseguenza di dividere per due il consumo totale. Questo lampeggiamento non è naturalmente percepibile ad occhio nudo, dato il fenomeno della persistenza dell'immagine sulla retina che interviene a questa frequenza.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sulla realizzazione del circuito stampato, di cui troviamo la traccia rame al naturale in **Figura 6**, non c'è molto da dire. Dopo aver sgrassato e pulito il rame di una basetta in vetronite, applicarvi direttamente gli elementi trasferibili Mecanorma: piazzole e nastrini, larghi 0,5 mm. Si può anche realizzare un mylar trasparente, sia direttamente che con il sistema fotografico, per ottenere poi il circuito stampato mediante esposizione ai raggi ultravioletti di una basetta di vetronite presensibilizzata, seguita dalla rivelazione in soluzione di soda caustica. Dopo l'incisione in un bagno di percloruro di ferro e un'abbondante risciacquatura, forare tutte le piazzole con una punta del diametro di 0,8 mm. Successivamente allargare alcuni fori per adattarli ai diametri dei terminali dei componenti più voluminosi, come il potenziometro o il condensatore elettrolitico.

Per quanto riguarda la disposizione dei

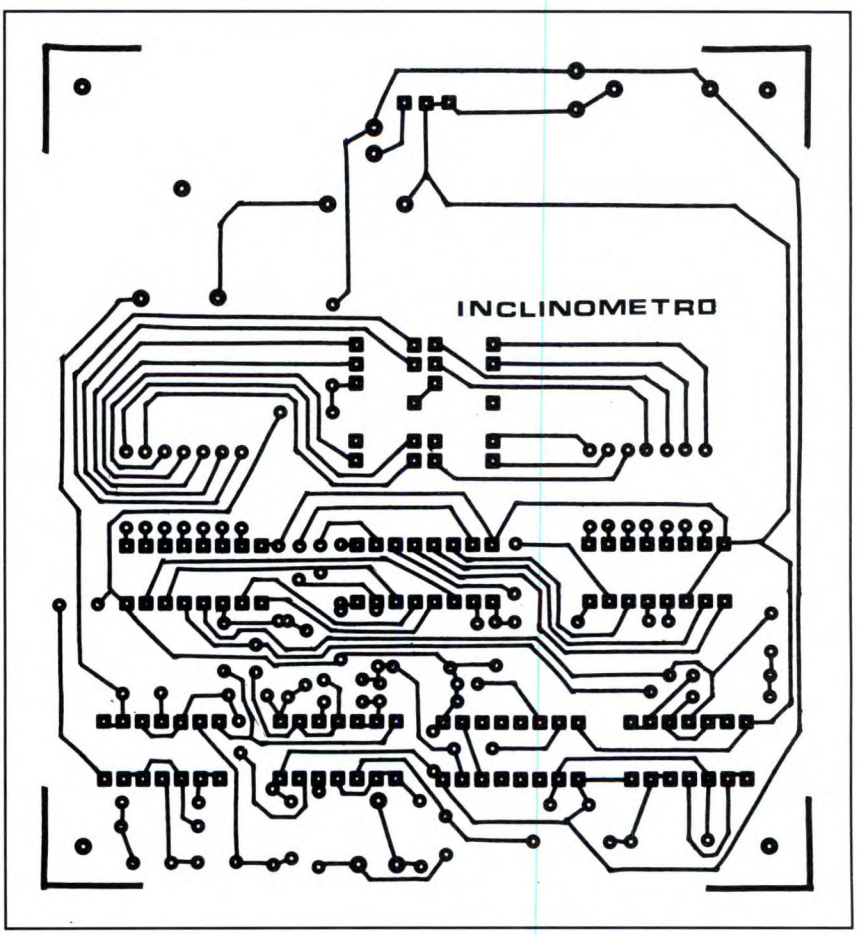
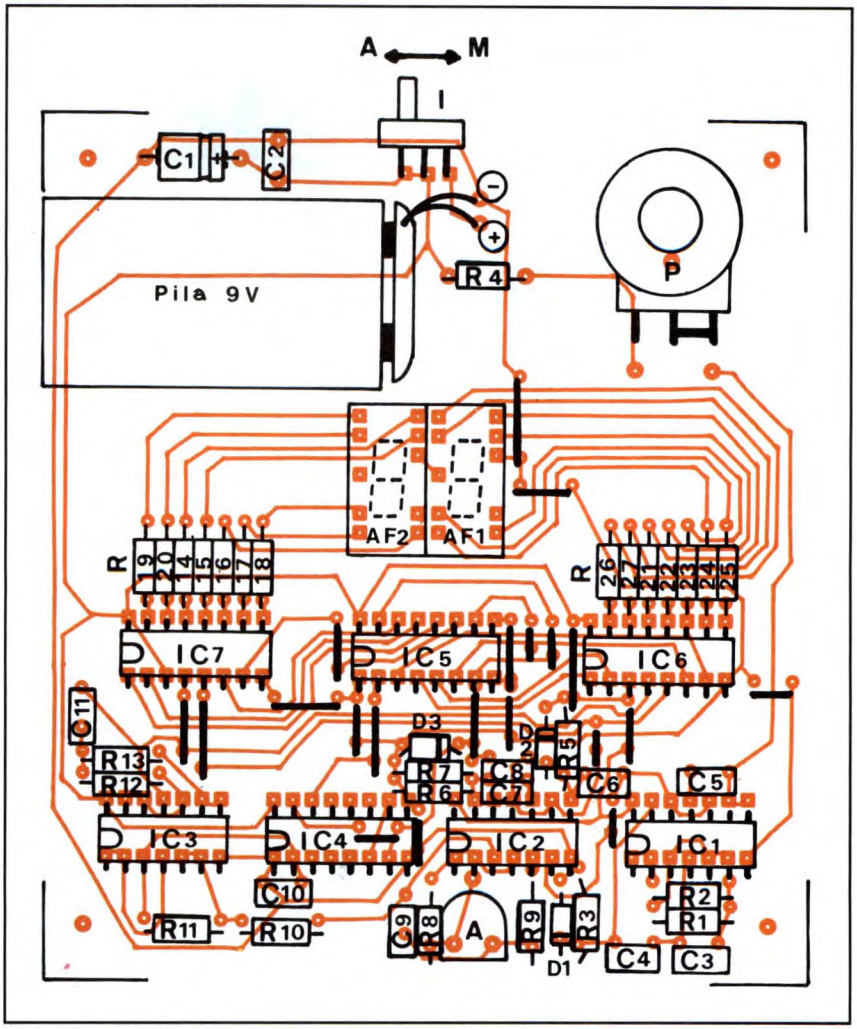


Figura 6. Piste di rame del circuito stampato viste in scala naturale.

Figura 7. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.



componenti, fare riferimento alla **Figura 7**. Dopo aver montato i ponticelli, saldare i diodi, i resistori e gli zoccoli dei circuiti integrati. Montare poi i condensatori, il potenziometro e tutti gli altri componenti; inutile aggiungere che è molto importante rispettare gli orientamenti dei componenti polarizzati. I display vanno montati su zoccoli per circuiti integrati wire wrap, per poterli rialzare quanto necessario. Incollare ora la batteria da 9 V sul modulo, per garantirne l'immobilizzazione. Fissare il peso sull'asse del potenziometro mediante una bacchetta filettata del diametro 3 mm e munita di dadi di fermo, come pure di un manicotto che ne permetta la facile regolazione per rotazione. Questo peso, data la distanza dall'asse del potenziometro rispetto ai pannelli laterali del contenitore, ha il diametro di 35 mm: la sua corsa utile verrà così esattamente delimitata ad un valore di 90° dai fermi costituiti dalle pareti del contenitore.

La regolazione è molto facile e si svolge in due tempi. La prima regolazione è esclusivamente meccanica e consiste nel posizionare il manicotto in modo che, quando il contenitore è in posizione orizzontale, il potenziometro abbia resistenza 0, cioè venga visualizzato dai display il valore 00. Ruotando poi il contenitore di 90°, in modo da far percorrere all'alberino del potenziometro un angolo dello stesso valore, spostare il cursore del trimmer A in modo da far apparire sul display il valore 90. Il valore aumenta ruotando il cursore del trimmer in senso orario. Attenzione ad ottenere proprio il valore 90 e non 190 (o addirittura 290), che darebbero la stessa cifra sul display. Per esserne sicuri, basta posizionare preventivamente l'alberino del potenziometro al finecorsa sinistro e farlo poi ruotare progressivamente verso destra.

©Electronique Pratique n° 163

KIT SERVICE

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒 🕒
Costo	**vedere listino**

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
- **R1:** resistore da 150 kΩ
- **R2:** resistore da 1 MΩ
- **R3-5/7-10:** resistori da 10 kΩ
- **R4:** resistore da 1 kΩ
- **R8:** resistore da 2,2 kΩ
- **R9:** resistore da 220 kΩ
- **R11:** resistore da 100 kΩ
- **R12:** resistore da 47 kΩ
- **R13:** resistore da 470 kΩ
- **R14/27:** resistori da 820 Ω
- **A:** trimmer da 22 kΩ
- **P:** potenziometro da 1 MΩ lin (vedi testo)
- **D1/3:** diodi 1N4148 oppure 1N914
- **AF1-2:** display 7 segmenti catodo comune MAN 74 A-138D
- **C1:** condensatore da 47 µF 10 Vl elettrolitico
- **C2-4-6/8:** condensatori da 100 nF multistrato
- **C3-5:** condensatori da 1 µF multistrato
- **C9:** condensatore da 1 nF multistrato
- **C10:** cond. da 470 pF ceramico
- **C11:** cond. da 10 nF multistrato
- **IC1:** CD 4001 quattro porte NOR
- **IC2-3:** CD 4011 quattro porte NAND
- **IC4-5:** CD 4518 doppi contatori BCD
- **IC6-7:** CD 4511 decodificatori BCD-7 segmenti
- **3:** zoccoli a 14 piedini
- **4:** zoccoli a 16 piedini
- **2:** zoccoli wire wrap a 14 piedini
- **I:** deviatore unipolare a slitta
- **1:** batteria da 9 V (45 x 25 x 15), con clip
- **1:** contenitore da 50 x 100 x 110 mm
- **1:** circuito stampato

di F. DONI I PARTE

Telesoccorso digitale

Destinato alle persone anziane sole, agli ammalati ed in generale a chi non può muoversi, questo dispositivo, se attivato mediante un radiocomando tascabile, effettua ciclicamente telefonate al numero che si desidera, mandando in linea un messaggio di richiesta di aiuto memorizzato su RAM.

Per gli anziani o comunque per le persone ammalate che si trovano a vivere da sole, il telefono rappresenta spesso, in caso di urgente necessità, l'unica ancora di salvezza, il mezzo più veloce per comunicare la propria richiesta d'aiuto al mondo esterno. In casi particolarmente gravi in cui la persona non può parlare, perché non ha la parola o perché colpita da forte malore, il telefono diventa ancor più provvidenziale, in quanto attraverso la linea si può trasmettere un messaggio di richiesta d'aiuto registrato o un codice di allarme che può essere ricevuto e riconosciuto da un centro di pronto soccorso. Per questo motivo da qualche anno sono state rese operative reti di telesoccorso, anche con l'appoggio di qualche Unità Sanitaria Locale; queste reti prevedono tante periferiche, consegnate ciascuna ad un potenziale paziente, che attivate trasmettono un messaggio verso una centrale operativa dotata di un elaboratore per il riconoscimento della persona che ha fatto la richiesta d'aiuto. Oppure ciascuna periferica è costituita da un apparato vocale che attivato chiama il numero telefonico della centrale di soccorso e riproduce un messaggio precedentemente registrato su nastro magnetico; chi sta dall'altra parte ascolta il messaggio e provvede. Considerata l'importanza della cosa abbiamo pensato di progettare anche noi un dispositivo di telesoccorso; ci siamo riusciti mettendo a punto una periferica del secondo dei tipi appena descritti. Si tratta praticamente di un dispositivo elettronico che, attivato, compone un numero telefonico (impostabile da un'apposita tastiera) e poco dopo riproduce, inviandolo sulla linea telefonica, un messaggio registrato su RAM da 256 Kbit grazie ad uno speech processor. Una volta attivata la nostra periferica effettua ciclicamente la sequenza di chiamata: impegna la linea, compone il numero, attende un istante e riproduce il messaggio, in ultimo libera la linea; tutto questo viene ripetuto all'infinito, finché non si toglie l'alimentazione o si preme un apposito pulsante di reset. Visto che il telesoccorso è un dispositivo destinato ad entrare in funzione in condizioni di emergenza, abbiamo previsto un radiocomando per

attivarlo; il comando si dà premendo il pulsante di un minitrasmettitore, quest'ultimo leggerissimo e delle dimensioni dei trasmettitori degli antifurto per auto. Col radiocomando non c'é bisogno di raggiungere di persona il dispositivo per attivarlo e questo è fondamentale per le persone che hanno difficoltà motorie o che colpite da improvviso malore non farebbero in tempo a raggiungere il comando di trasmissione; basterà portare con sé il trasmettitore per attivare il telesoccorso in caso di necessità. Ora che sappiamo e sapete cos'é un telesoccorso, possiamo andare a vedere com'é fatta la periferica che proponiamo in queste pagine.

SCHEMA ELETTRICO

Considerate tutte le funzioni da svolgere, il circuito, di cui si riporta lo schema elettrico in **Figura 1**, non poteva non essere complesso, dovendo comprendere più circuiti elettronici ciascuno preparato per una specifica funzione. Va però detto che nella sua complessità lo schema è relativamente semplice, e non sarebbe stato così se non avessimo impiegato, per metterlo a punto, dei componenti elettronici specifici; ad esempio il radiocomando è costituito semplicemente da due integrati ibridi e da una serie di switch, mentre per il messaggio abbiamo utilizzato un integrato per sintesi vocale che necessita solo di una memoria RAM per registrare e riprodurre la voce. Ma vediamo meglio il nostro circuito disegnando, per facilitarne la comprensione, uno schema a blocchi. Il telesoccorso può essere visto come l'insieme di un radiocomando, un registratore/riproduttore digitale di voce, un amplificatore audio di potenza ed un combinatore telefonico con interfaccia di linea; completa l'insieme un'unità di temporizzazione e supervisione che controlla l'attività di tutti gli altri blocchi ad esclusione del radiocomando, dal quale viene attivata e disattivata. Vediamo per primo il radiocomando, che è naturalmente composto da un trasmettitore ed un ricevitore; funziona in modulazione d'ampiezza ON/OFF con portante a 300 MHz e codice di sicurezza ad oltre 13.000 combinazioni, così da evitare che il telesoccorso possa venire attivato accidentalmente da altri trasmettitori operanti alla stessa frequenza, quali quelli degli apricancello o degli impianti antifurto. Il trasmettitore è realizzato in SMD e contiene un codificatore Motorola MC145026; il suo codice di sicurezza è impostabile mediante otto switch three-state, mentre il nono bit è stabilito dal pulsante di trasmissione. L'MC145026 provvede alla modulazione ON/OFF della portante trasmessa dalla parte trasmittente RF (composta da un transistor BF199, da una bobina e da pochi componenti passivi) secondo il proprio segnale d'uscita. Il minitrasmettitore si alimenta con una micropila a stilo da 12 V, del tipo per accendino; un piccolo LED indica, accendendosi, quando il trasmettitore è attivato, cioé in trasmissione. Quanto al ricevitore del radiocomando, si trova sullo stampato del telesoccorso ed è composto da un modulo ibrido in SMD che contiene un completo ricevitore radio (superrigenerativo) a 300 MHz con demodulatore AM, più un modulo decoder basato sull'MC145028 Motorola; anche questo modulo è in SMD. Il ricevitore, siglato U2 nello schema elettrico, è un RF290A, mentre il decoder (nello schema è U3) è siglato D1MB; sono entrambi prodotti dalla Aurel. Il dipswitch DS1 è anch'esso a tre stati (uno, zero, open) come quello del trasmettitore e va impostato nel suo stesso modo. Quindi il primo bit dell'MC145026 (trasmettitore) deve trovarsi allo stesso stato del primo bit dell'MC145028 (ricevitore), così pure il secondo, il terzo, ecc. Il nono switch deve trovarsi verso lo stato uno (+) o verso lo zero (-), ma non in mezzo perché l'MC145028 non riconosce lo stato open. Il tutto è necessario affinché il ricevitore riconosca il comando dato dal trasmettitore. Va ora notato che il modulo decoder dispone di due uscite: impulsiva e bistabile; noi usiamo la seconda, che a seguito della ricezione del codice valido inviato dal trasmettitore scende a zero logico (va in saturazione il transistor open-collector di uscita) e vi resta fino al riconoscimento di un nuovo codice valido. Va inoltre notato un particolare artificio che permette di rendere il decoder insensibile all'invio del codice valido dopo che l'uscita bistabile (pin 14) scende a zero; questo serve per elevare il grado di sicurezza del telesoccorso. Infatti se chi lo attiva sta molto male può anche inavvertitamente disattivarlo premendo una seconda volta il pulsante del trasmettitore; e questo non è improbabile perché in un momento di panico può accadere di tutto, e poi, non potendosi muovere, la persona non sa se premendo il pulsante è riuscita ad attivare il dispositivo, quindi istintivamente lo preme più volte. E' vero che abbiamo previsto un LED giallo (LD2 dello schema elettrico) che segnala la ricezione del comando da parte della periferica, tuttavia quest'ultima può essere in una posizione tale da renderlo invisibile. E passiamo alla parte di temporizzazione e supervisione, che nello schema elettrico è costruita intorno ad U4, U5 ed U6; quando l'uscita del radiocomando è disattivata (pin 14 dell'U3 ad uno logico) l'uscita della porta NAND U5a si trova a zero e blocca l'unità di temporizzazione, cosicché il dispositivo sta a riposo. Se il ricevitore del radiocomando viene attivato, lo stato d'uscita della U5a passa ad uno e si attiva il sistema di chiamata. L'integrato U4 (NE555) che prima era resettato (aveva il pin 4 a livello basso) ora inizia ad *oscillare* in quanto è connesso come multivibratore astabile; tra il suo pin 3 e massa fornisce una tensione rettangolare con duty-cycle di poco maggiore del 50%, utilizzata per impegnare e liberare la linea del telefono, oltre che per attivare la selezione del numero telefonico memorizzato in U13 e la riproduzione del messaggio memorizzato nella RAM U10. Quindi l'astabile determina il ripetersi della sequenza di chiamata, oltre che la durata della fase di chiamata e dello stato di riposo tra una chiamata e l'altra. Quando il radiocomando viene attivato il pin 3 dell'U4 si trova ad uno logico e manda allo stesso livello (se S2 è aperto) l'uscita della NAND U5c. Subito T6 va in saturazione, portando in conduzione T4 che chiude la linea telefonica sul combinatore costruito attorno ad U13, un UM9151; quest'ultimo è un chip che effettua la selezione decadica (ad impulsi) dietro comando della tastiera a matrice collegatagli, offrendo la funzione di ripetizione dell'ultimo numero composto (redial). Intanto si carica C11 e quando il pin 8 della U6b sale ad uno logico questa porta inizia ad oscillare (è connessa come multivibratore astabile) ad una frequenza molto bassa: un periodo ogni 12÷13 s; lo stato uno della sua uscita fa saturare T2 che mette a zero l'anodo di D10, mentre lo stato zero

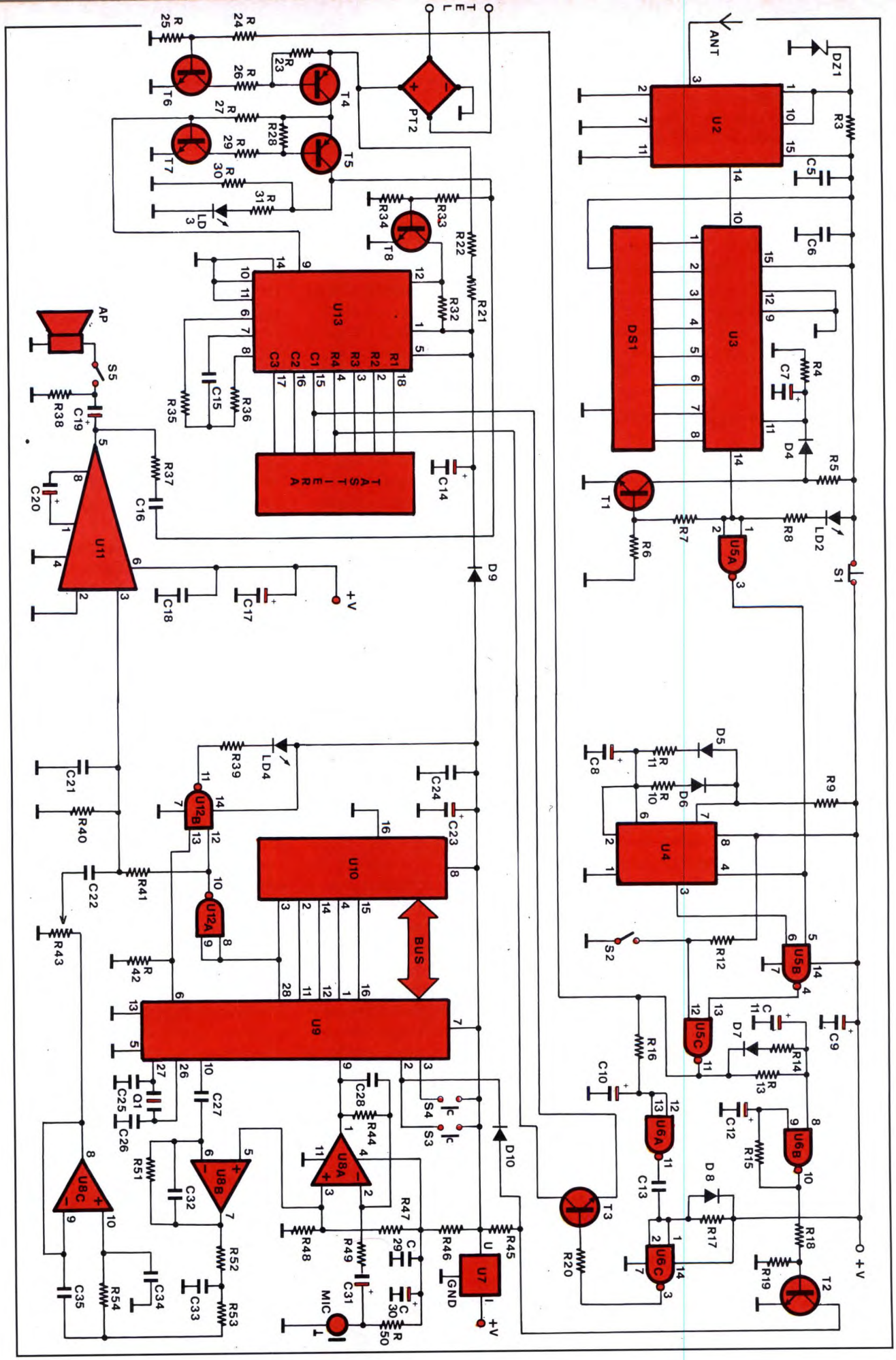

ANT
DZ1
U2
U3
DS1
U4
U5A
U5B
U5C
U6A
U6B
U6C
U7
U8A
U8B
U8C
U9
U10
U11
U12A
U12B
U13
TASTIERA
BUS
MIC
GND
+V
AP
PT2
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
S1
S2
S3
S4
S5
D4
D5
D6
D7
D8
D9
D10
LD2
LD3
LD4

Figura 1. (A lato) Schema elettrico del telesoccorso digitale. E' possibile riascoltare il messaggio registrato da inviare in linea.

lascia interdetto lo stesso transistor il cui collettore si porta a livello alto portando allo stato uno ed attivando il piedino di riproduzione (pin 2) dell'UM93520A (U9). Se torniamo ad U4 vediamo che lo stato uno alla sua uscita forza C10 a caricarsi (attraverso R16) fino a portare allo stato uno gli ingressi della porta U6a; quando ciò si verifica, attraverso C13 la U6c riceve un impulso a livello basso che ne fa andare l'uscita ad uno per un istante, quanto basta a mandare in saturazione T3 facendogli collegare elettricamente tra loro i piedini 4 e 15 del combinatore UM9151. Questo viene interpretato dall'integrato come il comando di redial, e dà l'avvio all'impulsazione del numero telefonico impostato precedentemente. Prima di proseguire con l'esame dei vari blocchi conviene definire lo svolgimento della sequenza controllata dall'unità di temporizzazione/supervisione: subito dopo l'attivazione dell'uscita del modulo D1MB (cioé dopo che viene tolto il reset all'NE555) viene impegnata la linea (attraverso U5c e T6), quindi trascorrono circa 4 s dopodiché T3 dà l'impulso di redial all'UM9151 che inizia ad inoltrare la selezione sulla linea telefonica. Inoltre, dopo circa 13 s dall'impegno della linea T2 viene portato in interdizione e dà l'impulso di attivazione al riproduttore digitale che riproduce il messaggio. Il ritardo della composizione del numero rispetto all'impegno della linea è indispensabile perché non sempre la centrale telefonica SIP è pronta a ricevere la selezione nell'istante in cui avviene l'impegno. Il ritardo con cui inizia la riproduzione del messaggio rispetto all'impegno della linea è necessario perché la selezione richiede un certo tempo (dipendente dal numero telefonico) e perché trascorre sempre un certo tempo dalla fine di quest'ultima al collegamento con l'utente chiamato. La sequenza di chiamata dura circa 80 s e il piedino di riproduzione dell'UM93520A resta a livello alto per circa 65 s, durante i quali riproduce quattro volte e ripetutamente il messaggio in memoria. Questo avviene perché l'UM93520 avvia la riproduzione per l'intera durata del messaggio (anche se il parlato dura meno degli 11 secondi previsti) se il suo piedino 2 viene portato a livello logico uno; se al termine della riproduzione trova ancora lo stato uno sul piedino 2 ripete la riproduzione e così di seguito finché tale piedino non assume lo stato zero. Trascorsi gli 80 s (questo è il tempo per cui l'uscita dell'NE555 resta ad uno logico) cambia lo stato dell'uscita dell'U4, che passa a zero logico determinando le seguenti azioni: T6 torna in interdizione e la linea telefonica viene aperta; C11 viene scaricato e il pin 8 della porta U6b raggiunge lo zero logico, cosicché la porta stessa smette di oscillare e T2 resta in saturazione; viene scaricato anche C10 e l'uscita della porta U6a va ad uno logico, ma questo non influenza più T3 che rimane interdetto. Lo zero logico all'uscita dell'U4 resta per quasi un minuto, un tempo più che sufficiente ad azzerare tutti i temporizzatori. Alla sequenza di chiamata segue quindi quella di ripristino appena descritta. Quindi l'uscita dell'NE555 commuta nuovamente il proprio stato, tornando ad uno ed avviando nuovamente la sequenza di chiamata con le modalità appena descritte. La chiamata è quindi ciclica ed ogni sequenza si ripete a distanza di circa 60 s dalla precedente. L'unico modo per arrestare il ciclo è premere il pulsante di reset S1; così facendo l'uscita bistabile dell'U3 va a livello alto e vi resta, portando a zero il piedino di reset dell'NE555 ed il piedino 5 della porta U5b. In tal caso però la sequenza di chiamata non si arresta subito, ma la linea resta impegnata per qualche istante ed il messaggio, se l'UM93520A è già stato attivato, viene riprodotto fino alla fine. Quanto allo stadio d'alimentazione, **Figura 2**, è composto da un trasformatore col primario collegato alla rete 220 V da un ponte raddrizzatore (PT1), dai necessari condensatori di livellamento, dalla batteria con relativo circuito di carica e da un regolatore di tensione integrato da cui si ottengono i 9 V stabilizzati con cui viene alimentato tutto il circuito. Il LED siglato LD1 indica, accendendosi, che è presente l'alimentazione a valle del regolatore U1, sia essa dovuta alla rete o alla batteria. La batteria può essere un unico elemento al piombo da 12V - 0,5÷1A/h oppure, come nel nostro prototipo, una serie di 10 stilo al Nichel-Cadmio da 1,2 V - 500 mA/h.

LA PROGRAMMAZIONE

Finora abbiamo visto quello che è l'effettivo funzionamento della nostra periferica di telesoccorso, tuttavia abbiamo dato per scontato che l'UM9151 avesse in memoria il numero da chiamare e che nella RAM dell'UM93520A ci fosse il messaggio da riprodurre; naturalmente all'accensione del circuito questo non è vero, perché se il codice del radiocomando resta anche togliendo l'alimentazione, il numero telefonico e il messaggio di allarme, che sono contenuti in memorie volatili, no. Quindi dopo aver ali-

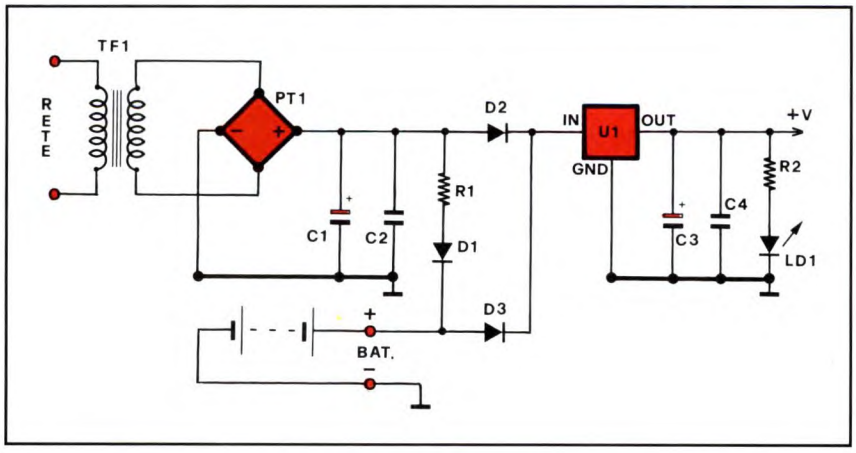


Figura 2. Schema elettrico dell'alimentatore. Le batterie in tampone assicurano il mantenimento dei dati in memoria.

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!!!

Il circuito del telesoccorso digitale è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT19) al prezzo di 195 mila lire. Il kit comprende tutti i componenti, le minuterie, la tastiera, le batterie ricaricabili; non è compreso il solo contenitore. Ciascun radiocomando portatile (TX2C) costa, montato e collaudato, 40 mila lire.
Le richieste vanno inviate a:
FUTURA ELETTRONICA
Via Zaroli, 19
20025 LEGNANO (MI)
Tel 0331/543480
Fax 0331/593149

mentato il dispositivo va effettuata la programmazione, che rimarrà anche togliendo la tensione di rete grazie al pacco di batterie ricaricabili che mantengono l'alimentazione continua per qualche ora. Per il messaggio di allarme la cosa è molto facile visto che l'UM93520A funziona anche da registratore; il microfono electret e l'operazionale U8a servono proprio a dargli il segnale da registrare. Dunque, per la registrazione basta premere il pulsante S4; da quel momento ci saranno a disposizione circa 11 s, durante i quali lo speech processor (cioé U9) campionerà e metterà nella RAM U10 tutto quello che capterà il microfono MIC. Durante la registrazione un LED rosso (LD4) rimane acceso indicando appunto che l'UM93520A registra; tale LED si spegne non appena termina il tempo a disposizione, ovvero a fine registrazione (cosa che avviene automaticamente). Va notato che l'amplificatore di potenza U11, utilizzato come monitor per ascoltare il messaggio quando l'UM93520A lo riproduce, viene automaticamente disabilitato in registrazione; ciò avviene perché l'LM386 dispone della funzione di inibizione che si attiva fornendo una tensione continua di circa 3 V, e tale tensione gliela fornisce la porta U12a in fase di registrazione. Durante la registrazione, il radiocomando deve essere disattivato e il deviatore S2 deve essere aperto. Quanto alla memorizzazione del numero telefonico da chiamare, si esegue semplicemente componendolo sulla tastiera (collegata all'UM9151) come se si stesse telefonando; prima di farlo però bisogna collegare il circuito alla linea telefonica, connettendo il doppino al ponte raddrizzatore PT2 e chiudendo S2. Però siccome chiudendo tale deviatore si forza l'avviamento della sequenza di chiamata, bisogna attendere che l'UM9151 componga l'eventuale numero che può avere in memoria prima di comporre il nuovo; diciamo che per scoprire se il combinatore ha un numero in memoria, in linea di massima basta attendere 5÷6 s da quando viene impegnata la linea (condizione evidenziata dall'accensione del LED siglato LD3), trascorsi i quali se non c'é selezione si può comporre il numero che si vuole poi far chiamare dal dispositivo. Altra cosa, per non inviare in linea il segnale che l'UM93520A riprodurrebbe trascorsi 13 s dalla chiusura di S2, è necessario portare verso massa il cursore del trimmer R43 (controllo del livello sonoro inviato in linea ed all'altoparlante). Chiudiamo lo studio del circuito parlando dell'amplificatore di potenza che serve ad ascoltare in altoparlante il messaggio registrato su RAM in fase di riproduzione. L'amplificatore è un integrato LM386 (4+4 piedini dual-in-line) e può erogare fino ad 1 W ad un altoparlante da 8 Ω. La sua uscita va all'interfaccia di linea e, tramite un deviatore, all'altoparlante monitor; tramite il deviatore (S5) si può scegliere se ascoltare o meno in altoparlante il messaggio riprodotto. Diciamo che l'altoparlante dovrebbe servire solo dopo la registrazione, per vedere com'é venuto il messaggio, tuttavia nulla vieta di attivarlo anche nel normale funzionamento. Giunti a questo punto non ci resta che rimandare gli interessati al prossimo numero sul quale tratteremo la realizzazione pratica.

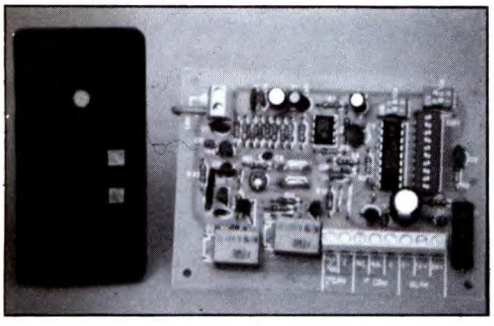
ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
- **R1:** resistore da 220 Ω
- **R2-5-8-38:** resistori da 1 kΩ
- **R3-30-31-45:** resistori da 470 Ω
- **R4:** resistore da 82 kΩ
- **R6-18-19-24:** resistori da 47 kΩ
- **R7-16-17-25-33-42-47-48-52-53-54:** resistori da 100 kΩ
- **R9-12-20-41-49:** resistori da 10 kΩ
- **R10:** resistore da 470 kΩ
- **R11:** resistore da 680 kΩ
- **R13:** resistore da 330 kΩ
- **R14-46:** resistori da 100 Ω
- **R15-27-28-32:** resistori da 220 kΩ
- **R21-22:** resistori da 10 MΩ
- **R23-26:** resistori da 22 kΩ
- **R29:** resistore da 3,3 kΩ
- **R34-36-44:** resistori da 150 kΩ
- **R35-50:** resistori da 4,7 kΩ
- **R37:** resistorie da 22 Ω
- **R39:** resistore da 560 Ω
- **R40:** resistore da 33 kΩ
- **R43:** trimmer da 10 kΩ
- **R51:** resistore da 3,3 MΩ
- **C1-9-19-23-:** cond. da 220 µF 25 Vl elettrolitici
- **C2-4-5-6-18-24-29:** cond. da 22 nF ceramici
- **C3-17:** cond. da 470 µF 16 Vl el.
- **C7-30:** cond. da 4,7 µF 25 Vl el.
- **C8:** cond. da 100 µF 25 Vl elettr.
- **C10/12-14:** cond. da 47 µF 25 Vl el.
- **C13-22:** cond. da 100 nF ceramici
- **C15-28:** cond. da 150 pF ceramici
- **C16:** cond. da 470 nF 100 Vl poliest.
- **C20:** cond. da 10 µF 25 Vl elettr.
- **C21:** cond. da 1 nF ceramico
- **C25-26:** cond. da 22 pF ceramici
- **C27:** cond. da 470 pF ceramico
- **C31:** cond. da 1 µF 25 Vl elettr.
- **C32:** cond. da 220 pF ceramico
- **C33:** cond. da 2,2 nF ceramico
- **C34:** cond. da 330 pF ceramico
- **C35:** cond. da 4,7 nF ceramico
- **D1/3-7-9:** diodi 1N4002
- **D4/6-8-10:** diodi 1N4148
- **DZ1:** diodo zener 5,1 V - 0,5W
- **LD1:** diodo LED rosso ø 5mm
- **LD2:** diodo LED giallo ø 5 mm
- **LD3:** diodo LED verdeø 5 mm
- **LD4:** diodo LED rosso ø 5 mm
- **PT1:** ponte raddrizzatore 100V - 1A
- **PT2:** ponte raddrizzatore 400V - 1A
- **T1/3-8:** transistor BC547B
- **T4-5:** transistor MPSA92
- **T6-7:** transistor MPSA42
- **U1:** 7809
- **U2:** modulo RF290A
- **U3:** modulo D1MB
- **U4:** NE555
- **U5-6-12:** 4093
- **U7:** 7805
- **U8:** LM324
- **U9:** UM93520A
- **U10:** 41256 (qualunque tipo)
- **U11:** LM386
- **U13:** UM9151
- **TF1:** trasfor. p. 220V s. 12V - 4VA
- **DS1:** dip-switch 9 vie three-state
- **S1:** pulsante normalmente chiuso
- **S2-5:** deviatori unipolari a levetta
- **S3-4:** pulsanti normalm. aperti
- **Q1:** quarzo 3,58 MHz
- **MIC:** capsula electret a due fili
- **AP :** altoparlante 8 Ω 0,5 W
- **BAT:** batteria al NiCd da 12V (10 stilo da 1,2 V - 500mA/h)
- **2:** zoccoli 4+4 pin
- **4:** zoccoli 7+7 pin
- **1:** zoccolo 8+8 pin
- **1:** zoccolo 9+9 pin
- **1:** zoccolo 14+14 pin
- **8:** morsettiere 2 vie da c.s. a passo 5 mm
- **1:** morsettiera 3 vie da c.s. a passo 5 mm
- **1:** tastiera a matrice di 12 tasti (pulsanti normalmente aperti)
- **1:** circuito stampato a doppia faccia

tutto radiocomandi

Per controllare a distanza qualsiasi dispositivo elettrico o elettronico. Disponiamo di una vasta scelta di trasmettitori e ricevitori a uno o più canali, quarzati o supereattivi, realizzati in modo tradizionale o in SMD. Tutti i radiocomandi vengono forniti già montati, tarati e collaudati. Disponiamo inoltre degli integrati codificatori/decodificatori utilizzati in questo campo.

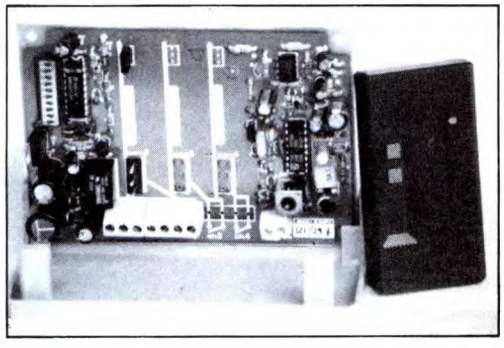
RADIOCOMANDO QUARZATO 30 MHz



Le caratteristiche tecniche e le prestazioni di questo radiocomando corrispondono alle norme in vigore in numerosi paesi europei. Massima sicurezza di funzionamento in qualsiasi condizione di lavoro grazie all'impiego di un trasmettitore con oscillatore quarzato a 29,7 MHz (altre frequenze a richiesta) e ad un ricevitore a conversione di frequenza anch'esso quarzato. Per la codifica del segnale viene utilizzato un tradizionale MM53200 che dispone di 4096 combinazioni. L'impiego della frequenza a 30 MHz e di un sistema sempre allineato grazie all'uso di quarzi consente di ottenere una elevata portata che, in condizioni ottimali, può superare i 300 metri. Il trasmettitore, disponibile nelle versioni a 1 o 2 canali, è montato all'interno di un piccolo ed elegante contenitore plastico munito due sportellini mediante i quali è possibile accedere ai dip-switch di codifica ed alla pila a 12 volt (compresa nel prezzo). Il ricevitore viene normalmente fornito con 1 o 2 canali ma può essere espanso sino a 4 canali mediante l'aggiunta di apposite schedine di decodifica. In dotazione è compreso anche un apposito contenitore plastico munito di staffa di fissaggio. Il ricevitore può essere alimentato con una tensione di 12 o 24 volt. A richiesta disponiamo anche dell'antenna accordata a 29,7 MHz munita di snodo, staffa di fissaggio e cavo. L'antenna è lunga circa 40 centimetri.

FR17/1 (tx 1 canale) **Lire 50.000**
FR18/1 (rx 1 canale) **Lire 100.000**
FT18/E (espansione) **Lire 20.000**
FR17/2 (tx 2 canali) **Lire 55.000**
FR18/2 (rx 2 canali) **Lire 120.000**
ANT/29,7 (antenna) **Lire 25.000**

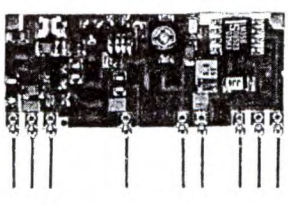
RADIOCOMANDO CODIFICATO 300 MHz

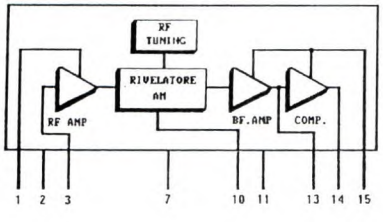


Sistema particolarmente versatile, rappresenta il migliore compromesso tra prezzo e prestazioni. L'impiego di componenti selezionati consente di ottenere un'elevatissima stabilità in frequenza con un funzionamento affidabile in qualsiasi condizione di lavoro. Massima sicurezza di funzionamento garantita dal sistema di codifica a 4096 combinazioni che è compatibile con la maggior parte degli apricancelli attualmente installati nel nostro paese. Il trasmettitore (che misura appena 40×40×15 millimetri) è montato all'interno di un contenitore plastico provvisto di due alloggiamenti che consentono di sostituire la pila (compresa nel TX) e di modificare la combinazione. Il ricevitore funziona con una tensione continua di 12 o 24 volt e le uscite vengono controllate dai contatti di uno o più relè. Il trasmettitore è disponibile nelle versioni a 1, 2 o 4 canali mentre il ricevitore è disponibile nelle versioni a 1 o 2 canali. La frequenza di lavoro, di circa 300 MHz, può essere spostata leggermente (massima deviazione 10 MHz) agendo sui compensatori del trasmettitore e del ricevitore. Risulta così possibile allineare i radiocomandi alla maggior parte dei dispositivi commerciali. La portata del sistema dipende dalle condizioni di lavoro e dal tipo di antenna utilizzata nel ricevitore. In condizioni ottimali è di poco inferiore a quella del radiocomando quarzato a 30 MHz.

FE112/1 (tx 1 canale) **Lire 35.000**
FE112/4 (tx 4 canali) **Lire 40.000**
FE113/2 (rx 2 canali) **Lire 86.000**
FE112/2 (tx 2 canali) **Lire 37.000**
FE113/1 (rx 1 canale) **Lire 65.000**
ANT/300 (antenna) **Lire 25.000**

scala 1:1





MODULI RICEVENTI 300 MHz IN SMD

Di ridottissime dimensioni e costo contenuto, rappresentano la soluzione migliore per munire di controllo a distanza qualsiasi apparecchiatura elettrica o elettronica. Sensibilità RF di - 100 dBm (2,24 microvolt). Il modulo ricevente in SMD fornisce in uscita un segnale di BF squadrato, pronto per essere decodificato mediante un apposito modulo di decodifica o un integrato decodificatore montato nell'apparecchiatura controllata. Formato "in line" con dimensioni 16,5×30,8 mm e pins passo 2,54. Realizzato in circuito ibrido su allumina ad alta affidabilità intrinseca. Alimentazione R.F. a+5 volt con assorbimento tipico di 5 mA e alimentazione B.F. variabile da+5 a +24 volt con assorbimento tipico di 2 mA e uscita logica corrispondente. Della stessa serie fa parte anche il modulo di decodifica monocanale in SMD con uscita monostabile o bistabile e decodifica Motorola 145028. Disponiamo anche dei trasmettitori a due canali con codifica Motorola. Tutti i moduli vengono forniti con dettagliate istruzioni tecniche e schemi elettrici di collegamento.

RF290A (modulo ricevitore a 300 MHz) **Lire 15.000**
D1MB (modulo decodificatore per codifiche Motorola) **Lire 19.500**
TX2C (trasmettitore 2 canali con codifica Motorola) **Lire 40.000**

Siamo in grado di fornire separatamente i seguenti integrati codificatori/decodificatori montati nella maggior parte dei radiocomandi esistenti in commercio:

MM53200 Codificatore/decodificatore a 4096 combinazioni **L. 5.000**

UM3750 Versione CMOS, equivalente pin to pin dell'MM53200 **L. 4.500**

M145026 Codificatore Motorola a 19.683 combinazioni **L. 4.800**

M145027 Decodificatore Motorola a 19.683 combinazioni **L. 4.800**

M145028 Decodificatore Motorola a 19.683 combinazioni **L. 4.800**

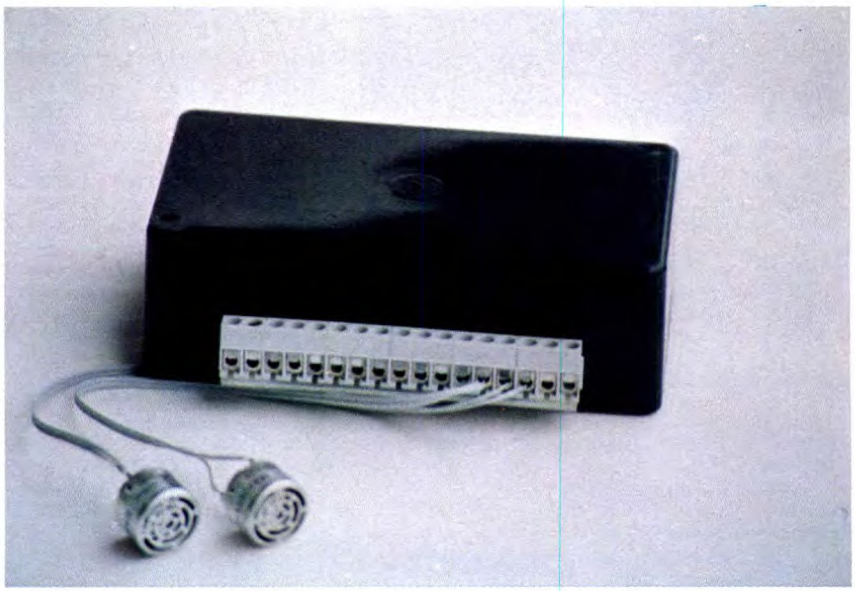
COP8722 Cod/decodificatoe 32 bit "intelligente" **L. 9.500**

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

di A. SPADONI

Antifurto u.s. radio comandato

Grazie all'impiego di moduli pretarati in SMD, è sicuramente il più facile da realizzare tra gli antifurti più sofisticati.

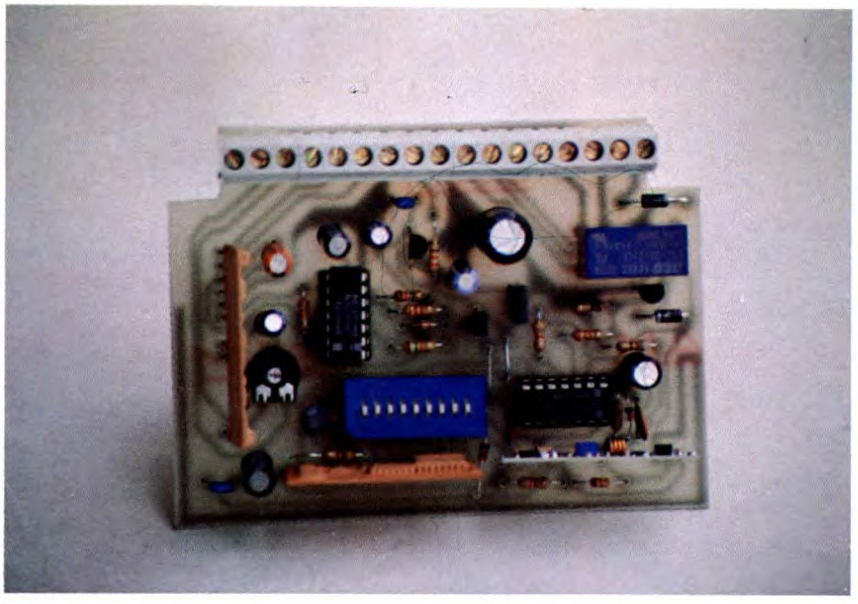


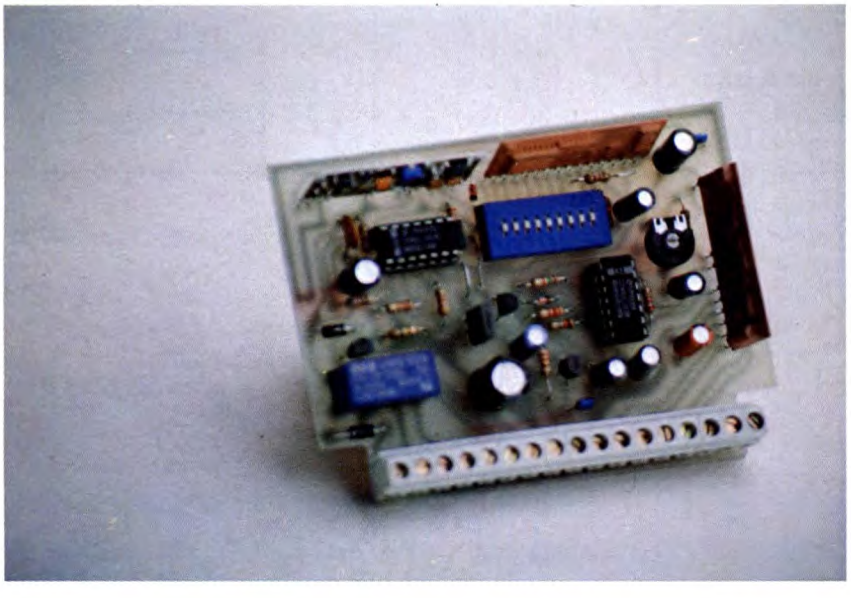
Le statistiche ci dicono che i furti d'auto sono in continuo aumento mentre è sufficiente sfogliare le riviste specializzate per rendersi conto che anche i prezzi delle vetture hanno subito un'impennata all'insù, specie dopo la svalutazione della lira. L'automobile, dunque, è un bene prezioso che va protetto nel migliore dei modi. A tale scopo esistono in commercio decine di impianti antifurto, per tutte le esigenze e per tutte le tasche. I modelli più sofisticati vengono attivati mediante radiocomando (spesso abbinato alla chiusura centralizzata) ed utilizzano come sensore un sistema ad ultrasuoni. Con questa tecnica l'impianto di allarme entra in funzione non appena qualcuno tenta di introdursi nella vettura, non importa se per impossessarsi di qualche oggetto (solitamente autoradio o simili) o nel tentativo di rubare l'auto. Un impianto con queste caratteristiche presenta un costo piuttosto elevato che, considerate anche le spese di installazione, supera spesso il mezzo milione di lire. D'altra parte autocostruire un sistema antifurto del genere non è molto complesso, specie se si fa ricorso a dei moduli ibridi in SMD che svolgono le funzioni più critiche. In passato abbiamo utilizzato questi moduli per realizzare dei radiocomandi a uno o due canali oppure per controllare a distanza l'attivazione di qualche apparecchiatura (ad esempio, l'antifurto casa presentato sul fascicolo di gennaio di quast'anno). Ai moduli ibridi già noti, si è da poco aggiunto un nuovo dispositivo che svolge tutte le funzioni di sensore ad ultrasuoni. Questo modulo, denominato US1 e prodotto dall'Aurel, controlla le due capsule ad ultrasuoni (TX e RX) e necessita di pochissimi altri componenti esterni per poter funzionare correttamente. L'uscita cambia stato tutte le volte che qualcuno entra nel raggio di azione dei sensori. Con un trimmer è possibile regolare la sensibilità in funzione delle dimensioni dell'abitacolo. Alla massima sensibilità il dispositivo è in grado di funzionare correttamente anche in normali locali d'abitazione. E' evidente come, utilizzando questo componente unitamente ai moduli ricevitore e decoder, sia possibile realizzare facilmente un valido antifurto auto radiocomandato, eliminando tutti i problemi relativi alla taratura della sezione radio ed alla messa a punto del sensore ad ultrasuoni. L'uscita del nostro antifurto è rappresentata dai doppi contatti di un relè con i quali è possibile attivare qualsiasi tipo di sirena o il clacson; i contatti possono essere utilizzati anche per disattivare l'impianto elettrico della vettura. Il temporizzatore di allarme mantiene attive le uscite per un periodo di tempo compreso tra 30 e 40 s. Non esiste un temporizzatore di ingresso nè un ritardo all'attivazione in quanto si tratta di un circuito radiocomandato. Un LED lampeggiante segnala quando l'impianto è in funzione. Il circuito da noi messo a

punto è dunque molto semplice ma, prima di occuparci dello schema elettrico nel suo complesso, è opportuno analizzare il funzionamento del nuovissimo modulo ad ultrasuoni US1.

IL SENSORE AD ULTRASUONI

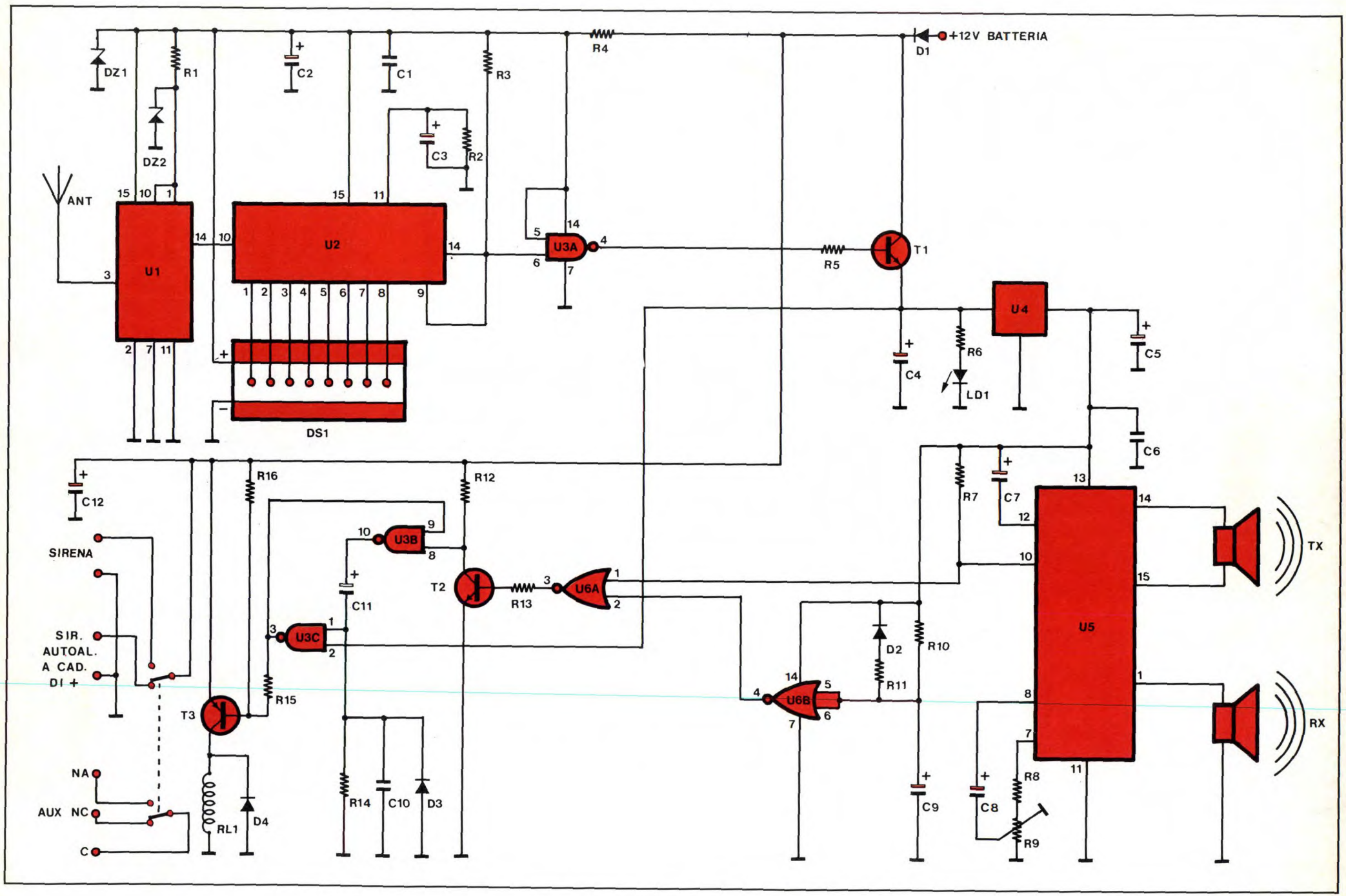
Dal punto di vista fisico questo modulo è simile agli altri dispositivi in SMD di produzione Aurel: disposto *in line* con pin passo 2,54 mm, il modulo è lungo 38,1 mm ed alto 15,24 esattamente come il modulo di decodifica D1MB. I terminali effettivamente disponibili sono sette. La capsula emettitrice va collegata tra i terminali 14 e 15 che rappresentano l'uscita di un oscillatore in controfase che lavora esattamente a 40 kHz. La capsula ricevente va collegata tra il pin 1 e massa. Normalmente il segnale ricevuto presenta la stessa frequenza di quello emesso per cui il dispositivo non va in allarme. Quando una persona in movimento (o un oggetto) entrano nel raggio di azione del sistema, il segnale riflesso captato dalla capsula ricevente presenta una frequenza leggermente differente da quella emessa; la variazione è proporzionale alla velocità ed alle dimensioni dell'oggetto (effetto doppler). Questa leggera differenza è rilevata dal dispositivo la cui uscita passa da un livello logico alto ad un livello logico basso. L'uscita (pin 10) fa capo ad un transistor che risulta aperto in assenza di segnale di allarme o chiuso in caso contrario. Il dispositivo è in grado di rilevare scostamenti di frequenza molto contenuti, da circa 10 Hz in poi. Il guadagno del circuito può essere controllato dall'esterno tramite un trimmer collegato tra i pin 7 e 8. Con questo componente è possibile, in ultima analisi, regolare la sensibilità del sistema. Tra i pin 12 e 13 va collegato un condensatore elettrolitico che introduce una breve temporizzazione del segnale valido in uscita: il valore tipico di questo componente è di 10 µF. Ad un aumento della capacità corrisponde un rallentamento nella risposta ed un aumento di permanenza del segnale logico in uscita. L'alimentazione nominale è di 5 V. Questo, come tutti gli altri moduli SMD dell'Aurel, può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica (via Zaroli, 19, 20025 Legnano tel. 0331/543480). Passiamo ora alla descrizione dello schema elettrico.





IL CIRCUITO

Come si nota dallo schema elettrico di **Figura 1**, l'antifurto è costituito, oltre che dal sensore ad ultrasuoni, da un relé e dalla logica necessaria ad eccitarlo, nonchè da un ricevitore per radiocomando indispensabile per poterlo attivare a distanza. Il radiocomando prevede un piccolo trasmettitore tascabile a due canali a 300 MHz, codificato mediante un integrato Motorola MC145026. Il ricevitore, posto sullo stampato dell'antifurto, è la parte in alto a sinistra dello schema elettrico; è composto da due moduli SMD, uno ricevitore radio e un decodificatore. Il dispositivo siglato U1 è un modulo RF290A di produzione Aurel, comprendente un completo ricevitore radio superrigenerativo a 300 MHz con demodulatore d'ampiezza; U1 fornisce tra il proprio piedino 14 e massa il segnale demodulato, ovvero il codice ricevuto dal trasmettitore portatile. Questo segnale entra nel modulo U2 (un D1MB, anch'esso dell'Aurel) dal suo piedino 10, e viene confrontato con il codice impostato mediante otto dipswitch a tre stati collegati ai primi otto pin di codifica. Si noti il particolare collegamento del nono bit, piedino 9, che è connesso direttamente con l'uscita logica bistabile del modulo (piedino 14); questo accorgimento permette di attivare e disattivare a colpo sicuro l'antifurto, anche se per sbaglio si preme più volte il pulsante del trasmettitore. Infatti può capitare, anche se il pulsante non è molto preciso o è troppo usurato, che nel dare il comando il


+12V BATTERIA
D1
DZ1
DZ2
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R12
R13
R14
R15
R16
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
T1
T2
T3
U1
U2
U3A
U3B
U3C
U4
U5
U6A
U6B
LD1
DS1
D2
D3
D4
RL1
R8
R9
R10
R11
ANT
SIRENA
SIR. AUTOAL. A CAD. DI +
NA
AUX NC
C
TX
RX

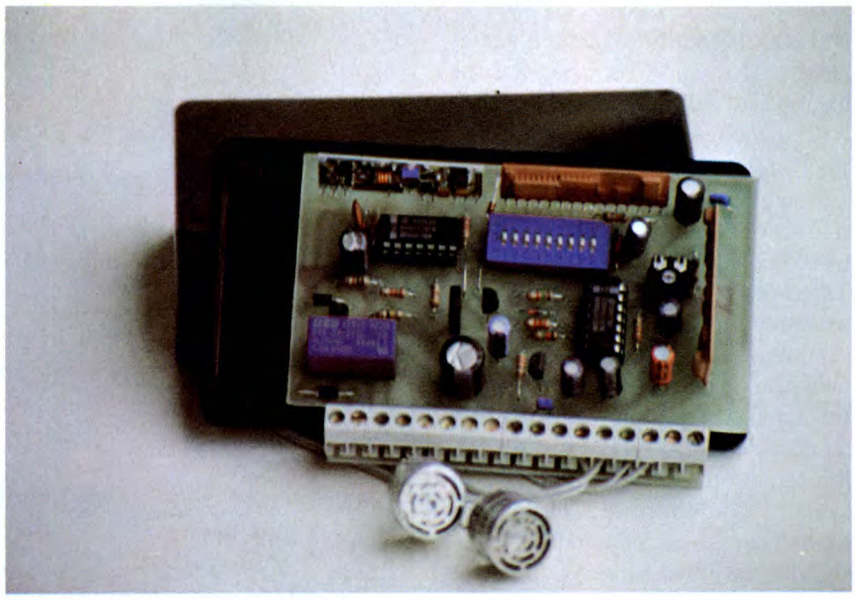


Figura 1. (A lato) Schema elettrico dell'antifurto ad ultrasuoni radiocomandato. I moduli Aurel U1 e U2 assicurano la ricezione del segnale e la sua decodifica.

trasmettitore invii due o più comandi a breve distanza di tempo, spegnendo accidentalmente l'antifurto dopo averlo attivato o attivandolo dopo averlo acceso. Collegando il nono bit di codifica direttamente all'uscita bistabile del modulo, una volta che il pin 14 cambia di stato, a seguito di un comando dal trasmettitore, occorre premere l'altro pulsante (del trasmettitore) per ottenere un nuovo cambiamento di stato dell'uscita, perché quello appena premuto non è più valido. Considerando il modo di funzionamento del D1MB vediamo infatti che all'accensione il piedino 14 sta ad uno logico, quindi il nono bit di codifica è ad uno; a seguito del riconoscimento del codice valido, il piedino 14 passa da uno a zero logico, portando allo stesso livello il piedino 9. Ora per far commutare lo stato dell'uscita del D1MB occorre un codice il cui non bit sia zero; per questo occorre usare l'altro canale del trasmettitore. Chi volesse cambiare il modo di funzionamento del radiocomando, attivando e disattivando l'antifurto con un radiocomando ad un canale, potrà farlo molto semplicemente: basterà infatti scollegare il pin 9 dell'U2 dal pin 14, collegandolo al nono switch del DS1, allorché dovrà utilizzare tutti e nove gli switch per la programmazione del codice, anziché otto come previsto attualmente. Questa modifica ha comunque il solo vantaggio di raddoppiare le combinazioni possibili relative al codice del radiocomando: poco più di 13.000 contro le 6.500 circa previste nella configurazione attuale. Per attivare e disattivare l'antifurto abbiamo previsto un darlington (T1) di piccola potenza comandato dall'uscita del modulo U2 mediante una porta logica NAND, quest'ultima inserita al solo scopo di non caricare l'uscita bistabile del D1MB (il suo pin 14 appunto), che essendo di tipo open-collector sta a livello alto grazie alla resistenza di pull-up R3. Il T1 va in conduzione, alimentando la logica ed il sensore ad ultrasuoni, quando l'uscita dell'U2 si trova a zero logico; sull'emettitore del darlington giungono i 12 V che vanno alla porta logica U3c e ad un regolatore integrato a 5 V che ricava la tensione stabilizzata necessaria al sensore ad ultrasuoni. L'entrata in conduzione di T1, ovvero l'attivazione dell'antifurto, viene evidenziata dall'accensione del LED lampeggiante LD1. Il sensore, del cui funzionamento ci siamo occupati poche righe indietro, è provvisto delle solite due capsule, ricevente e trasmittente, oltre che di un trimmer per la regolazione della sensibilità e di un'uscita open-collector che va a livello basso in caso di allarme (piedino 10). Proprio quest'uscita viene utilizzata per attivare, mediante un monostabile, il relé RL1. Per inibire l'uscita del sensore nell'istante in cui viene attivato l'antifurto abbiamo utilizzato due porte logiche NOR, contenute nell'integrato U6 (un CD4001); così il transistor T2 può andare in saturazione solo se il piedino 4 della U6b si trova a zero logico, indipendentemente dallo stato dell'uscita del modulo U5. Grazie alla rete R10-C9 l'uscita della U6b scende a

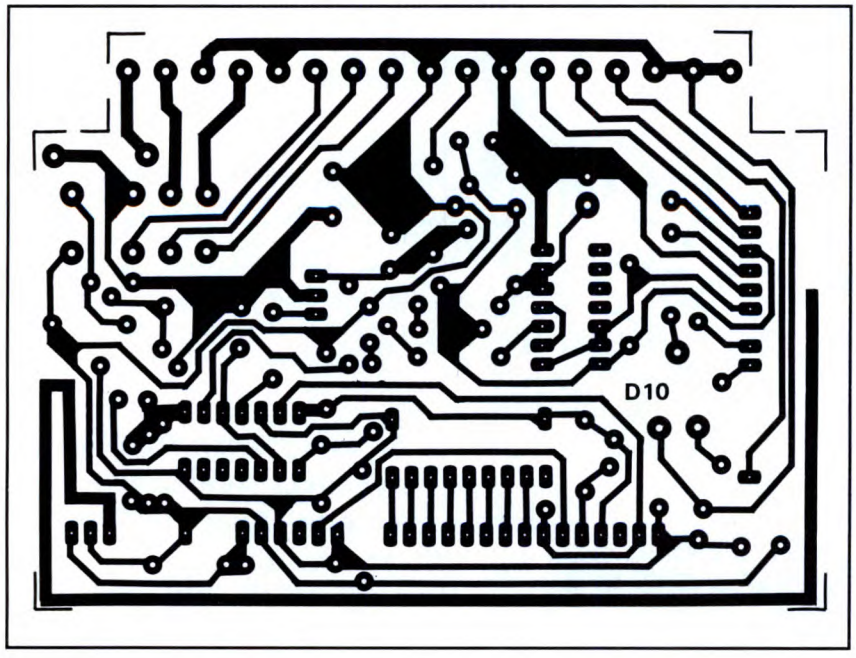


Figura 2. Traccia rame dell'antifurto in scala naturale. L'antenna ricevente è direttamente stampata sulla basetta.

zero logico solo dopo circa 1,5 s dall'attivazione dell'antifurto, determinando un breve periodo (della stessa durata) di inibizione dell'antifurto nel momento in cui viene attivato.
Il relé, usato per attivare una sirena ed eventualmente inibire il circuito elettrico del veicolo, scatta quando il piedino 10 dell'U5 scende a zero, allorché l'uscita della NOR U6a va a livello alto mandando in saturazione il T2 che a sua volta chiude a massa il piedino 8 della NAND U3b; quest'ultima insieme alla U3c forma un monostabile il cui tempo di eccitazione è di circa 30-40 s, tempo durante il quale il relé resta eccitato. Per disattivare il dispositivo dopo che lo stesso è entrato in allarme, è sufficiente attivare il secondo canale del trasmettitore portatile. In questo modo il transistor T1 viene inibito ed il monostabile di allarme, per effetto del collegamento tra l'emettitore di T1 ed il pin 2 di U3c, si blocca immediatamente. La presenza di condensatori di filtro collegati tra l'alimentazione e massa nonchè quella di due stabilizzatori di tensione, rende immune l'antifurto ai disturbi presenti sull'impianto elettrico della vettura.

IN PRATICA

Il nostro impianto antifurto può essere realizzato facilmente da chiunque grazie all'impiego dei tre moduli Aurel pretarati. In pratica, questi dispositivi possono essere paragonati a complessi circuiti integrati custom che svolgono particolari funzioni e necessitano di pochissimi componenti esterni.
Tutti i componenti sono montati su un circuito stampato le cui dimensioni sono state calcolate in funzione del contenitore utilizzato per alloggiare il tutto: un Coffer 2 della Teko, completamente plastico. Su un lato del contenitore va realizzata una cava rettangolare attraverso la quale fuoriesce una parte dello stampato, precisamente quella sulla quale sono montati i morsetti di uscita.
Per realizzare la basetta stampata consigliamo l'impiego della fotoincisione impiegando la traccia rame al naturale presente in **Figura 2**.
Il cablaggio dei componenti non presenta alcuna difficoltà seguendo la disposizione suggerita in **Figura 3**.
Prestate la massima attenzione al montaggio dei componenti polarizzati, dei semiconduttori e dei diodi; per il montaggio dei due integrati CMOS fate uso degli appositi zoccoli.
Non dimenticatevi di realizzare con degli spezzoni di filo i tre ponticelli previsti. Per realizzare la morsettiera utilizzate dei morsetti componibili a due o tre posti.
Per ultimi montate i tre moduli Aurel. Osservando i moduli dal lato componenti, il primo pin a sinistra corrisponde al numero 1.
In ogni caso, in considerazione della particolare disposizione dei terminali, è impossibile montare al contrario i moduli RF290 e US1.
Ultimato il montaggio non resta che collegare al dispositivo tutti i componenti esterni ed effettuare le necessarie prove. Facendo riferimento alla numerazione della morsettiera, la capsula ricevente va collegata ai terminali 14 e 15, quella trasmittente al 12 ed al 13, il

I MORSETTI DI USCITA

1	Positivo di alimentazione (al + della batteria)
2	Sirena autoalimentata a caduta di positivo (positivo)
3	Massa sirena autoalimentata a caduta di positivo
4	Sirena 12 V (positivo di alimentazione)
5	Sirena 12 V (negativo di alimentazione)
6	Contatti supplementari (centrale)
7	Contatti supplementari (n.c.)
8	Contatyi supplementari (n.a.)
9	Massa (al - della batteria)
10	LED di segnalazione (catodo)
11	LED di segnalazione (anodo)
12	Capsula trasmittente 40 kHz (segnale in fase)
13	Capsula trasmittente 40 kHz (segnale sfasato)
14	Capsula ricevente 40 kHz (segnale)
15	Capsula ricevente 40 kHz (massa)
16	NC (massa)
17	NC (massa)

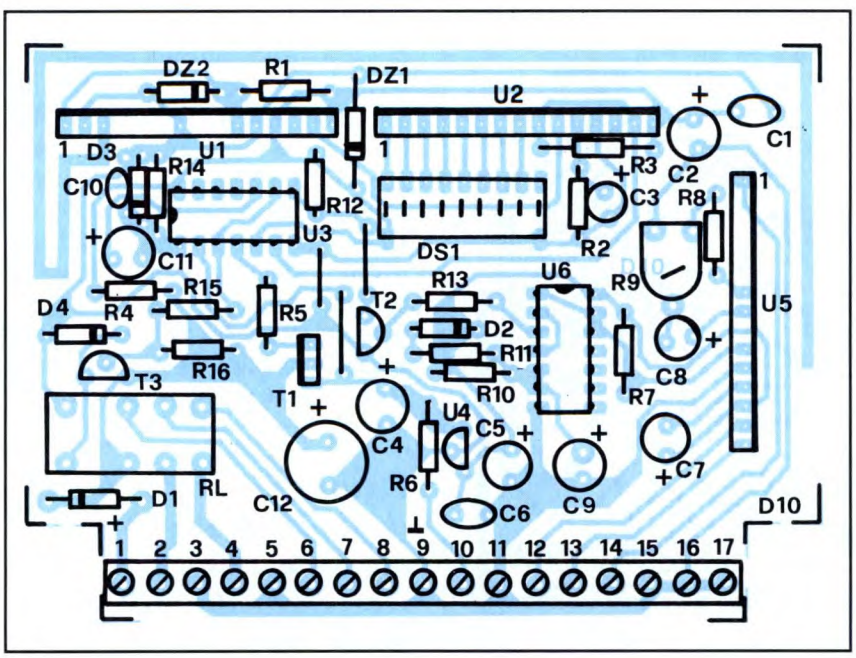


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata. Le connessioni vanno eseguite tramite la morsettiera a vite.

LED lampeggiante al 10 (catodo) e all'11 (anodo). Il positivo di alimentazione va connesso al terminale 1, la massa (negativo) al pin 9. I contatti dei relè fanno capo ai terminali 2,4,6,7 e 8 mentre tutti gli altri terminali sono collegati a massa.

L'antifurto non necessita di una antenna esterna in quanto questa è realizzata con una pista dello stampato; nonostante questa soluzione non sia quella ottimale, la portata che si ottine è più che sufficiente. Quale trasmettitore abbiamo utilizzato il modello bicanale TX2C dell'Aurel che funziona sulla stessa frequenza ed utilizza lo stesso tipo di codifica/decodifica.

Il trasmettitore dispone di un dip-switch tipo 3-state a 8 contatti. Questi ultimi vanno impostati a caso. Ovviamente l'analogo dip-switch del ricevitore va impostato nello stesso modo.

Ricordiamo che in questa configurazione il nono bit del ricevitore non viene utilizzato.

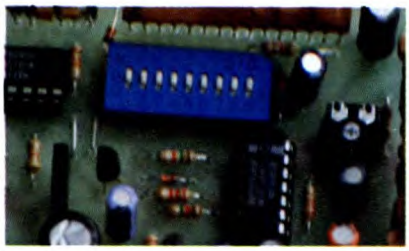
Collegate l'antifurto alla batteria della vettura ed i contatti 6 e 8 della morsettiera in parallelo al pulsante del clacson. Le due capsule ad ultrasuoni vanno collegate alla morsettiera con del cavetto schermato e posizionate nell'abitacolo della vettura ad una distanza di circa 1-1,5 mt l'una dall'altra.

Inizialmente regolate il trimmer per una bassa sensibilità. L'antifurto si attiva premendo il primo pulsante del trasmettitore; l'entrata in funzione viene segnalata dall'accensione del LED lampeggiante. A questo punto aprite una portiera ed introducetevi nell'abitacolo.

L'allarme deve attivarsi immediatamente facendo entrare in funzione il clacson che deve suonare per almeno 30-40 s. Per disattivare il tutto è sufficiente azionare il secondo pulsante del trasmettitore. Effettuate altre prove impostando differenti livelli di sensibilità sino a trovare quello ottimale in funzione delle dimensioni dell'abitacolo.

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L'antifurto radiocomandato ad ultrasuoni è disponibile anche in scatola di montaggio. Il kit (cod. FT55) costa 95mila lire e comprende tutti i componenti, la basetta, le minuterie, le capsule ed il contenitore. I trasmettitori portatili a due canali (TX2C) già montati e collaudati sono disponibili a lire 40mila cadauno. Il prezzo dei singoli moduli è il seguente: RF290 Lire 15.000, D1MB lire 19.500, SU1 lire 18.000. Il materiale va richiesto a:
FUTURA ELETTRONICA
Via Zaroli, 19
20025 LEGNANO (MI)
Tel 0331/543480
Fax 0331/593149



I MODULI AUREL

Per chi volesse eseguire altri progetti impiegando i moduli Aurel, rendiamo noto che attualmente sono disponibili i seguenti modelli realizzati in tecnologia a montaggio superficiale (SMD):

- RF290, ricevitore supereattivo a 300 MHz con segnale di uscita già squadrato (lire 15.000)
- D1MB, decodifica ad 1 canale tipo Motorola con uscita ad impulso o a memoria (lire 19.500)
- D2MB, decodifica a 2 canali tipo Motorola con uscite ad impulo o a memoria (lire 26.000)
- RF300, trasmettitore a 300 MHz con ingresso di modulazione per segnali CMOS o TTL (lire 18.000)
- SU1, sensore ad ultrasuoni in grado di pilotare capsule a 40 kHz (lire 18.000)
- TX2C, trasmettitore completo a due canali con codifica Motorola e contenitore (lire 40.000)

Tutti i moduli Aurel possono essere richiesti alla Futura Elettronica la quale dispone anche dei data sheet completi e degli schemi applicativi.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
- **R1:** resistore da 820 Ω
- **R2:** resistore da 82 kΩ
- **R3-5:** resistori da 4,7 kΩ
- **R4:** resistore da 100 Ω
- **R6:** resistore da 330 Ω
- **R7-12-13-15:** resistori da 22 kΩ
- **R8-11:** resistore da 1 kΩ
- **R9:** resistore da 220 kΩ trimmer
- **R10:** resistore da 1 MΩ
- **R14:** resistore da 470 kΩ
- **R16:** resistore da 100 kΩ
- **C1-6-10:** cond. ceramici da 100 nF
- **C2:** cond. elettrolitico da 100 µF 16 Vl
- **C3-8:** cond. elettrolitici da 4,7 µF 16 Vl
- **C4-5-7:** cond. elettrolitici da 10 µF 16 Vl
- **C9:** cond. elettrolitico da 2,2 µF 16 Vl
- **C11:** cond. elettrolitico da 47 µF 16 Vl
- **C12:** cond. elettr. da 470 µF 25 Vl
- **D1-4:** diodi 1N4002
- **D2-3:** diodi 1N4148
- **DZ1:** diodo zener da 15 V 1/2 W
- **DZ2:** diodo zener da 5,1 V 1/2 W
- **LD1:** LED lampeggiante
- **T1:** transistor darlington BD677
- **T2:** transistor BC547B
- **T3:** transistor BC557B
- **U1:** modulo Aurel RF290
- **U2:** modulo Aurel D1MB
- **U3:** 4011
- **U4:** 78L05
- **U5:** Modulo Aurel SU1
- **U6:** 4001
- **DS1:** dip-switch 9 poli 3-state
- **RL1:** relè miniatura 12 V - 2 scambi
- **TX:** capsula TX ultrasuoni 40 kHz
- **RX:** capsula RX ultrasuoni 40 kHz
- **2:** zoccoli 7+7
- **1:** morsettiera componibile 17 poli
- **1:** circuito stampato codice D10
- **1:** contenitore Teko Coffer 2

JUNIOR

SISTEMA

È in edicola il programma più potente e facile per vincere!

SISTHEMA JUNIOR
È UNA PUBBLICAZIONE DEL

GRUPPO EDITORIALE
JACKSON

LO STRUMENTO DEL MESE

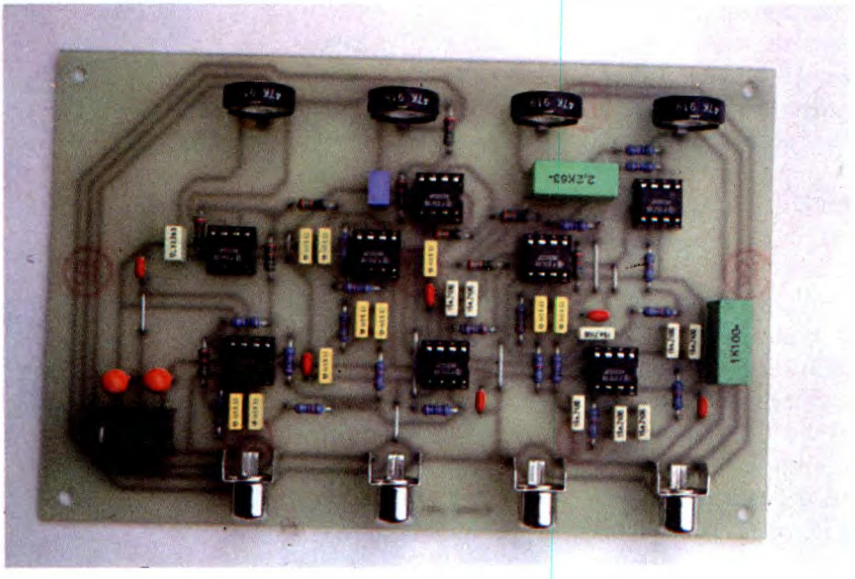
Sistema multifunzione

Il primo passo verso la razionalizzazione del consumo di elettricità, visto soprattutto in funzione del risparmio energetico, consiste nel valutare l'effettiva situazione degli assorbimenti. Partendo dall'acquisizione e dall'analisi di alcuni parametri chiave quali il fattore di potenza (cosφ), la potenza media e il fattore di carico, si possono realizzare soluzioni che vanno dal rifasamento alla ridistribuzione ottima dei carichi al fine di migliorare l'efficienza operativa delle installazioni, diminuire le perdite su cavi e trasformatori, ridurre i costi di impianto e di manutenzione, aumentare l'affidabilità delle apparecchiature. Il misuratore di potenza multifunzione **Hioki 3165** è un sistema integrato digitale di dimensioni e peso alquanto ridotti che si presta ottimamente per la gestione di queste e altre problematiche. Lo strumento è dotato di tutte le funzioni di misura e capacità di analisi necessarie per il controllo dei carichi e dei consumi su linee elettriche monofase o trifase. Con esso si possono eseguire misure di tensione, corrente, potenza (attiva, reattiva, apparente), cosφ, energia (Wh) e frequenza. Per i parametri più importanti si è in grado di rilevare i valori massimo e minimo istantaneo. Le rilevazioni possono essere fatte su un'ampia banda di frequenze, estesa tra qualche Hz e alcune decine di kHz, per cui è possibile effettuare misure anche su inverter. La notevole risposta anche a valori molto bassi di frequenza (dell'ordine di 10 Hz) è dovuta all'impiego di particolari sensori a pinza e sezioni d'ingresso che consentono portate di corrente da 2 a 200 A (da 200 W a 240 kW) e inserzioni su linee monofase o trifase (anche a 4 fili - con neutro - e con carichi squilibrati). Il display a cristalli liquidi alfanumerico retroilluminato permette la visualizzazione simultanea di numerosi dati e misure, in modalità normale o ingrandita. L'utente può disporre di due selezioni di visualizzazione, per dedicare il display alle misure o all'impostazione dei parametri tramite menu. Lo strumento può indicare i valori istantanei; i valori massimi istantanei (picco); i massimi e minimi relativi a tensione, cosφ e frequenza; valori di potenza attiva e apparente mediati su un certo intervallo di tempo prefissato, insieme ai limiti temporali; i totali dei valori medi e integrati, il massimo valor medio e il fattore di carico. Nel collegamento su linee trifase vengono visualizzati i valori di tensione e corrente per ogni singola fase e la media di ambedue nel sistema. L'operatore è in grado di impostare i coefficienti di scala (scaling), selezionare la funzione di comparatore e attivare l'uscita analogico/digitale o solo le uscite analogiche, scegliere l'indicazione di tensioni e correnti in valore efficace (True Rms) o medio. Se si eseguono le misure attraverso trasformatori, impostando i rapporti di trasformazione (rapporto spire) T.A. e T.V. sulla tastiera dello strumento si possono leggere direttamente i valori delle grandezze primarie a partire dall'acquisizione delle secondarie. Il **Hioki 3165** consente inoltre il controllo dell'energia assorbita (in Wh) in tempo reale con la possibilità di stampa. Il trasferimento dei dati su supporto cartaceo avviene grazie a una stampante grafica termica incorporata, che gestisce vari formati: numerico (lista dei valori integrati), grafico (riepilogo totale dati) e registrazione analogica. Per ulteriori informazioni rivolgersi a:
Asia Italia via Malpighi, 170 - 48018 Faenza (RA). Tel. 0546/620559; fax 0546/620857.

ing. F. BERTELE'

Crossower elettronico a 3 vie

Un buon crossover attivo deve possedere un livello di rumore minimo, bassa distorsione, alta dinamica e linearità quanto più elevata possibile. Se oltre a tutto ciò si riesce ad ottenere una differenza minima fra le fasi dei segnali sui diversi canali di uscita nell'intero spettro delle frequenze audio, si è molto prossimi al circuito ideale.



La costruzione di un crossover attivo al giorno d'oggi è relativamente semplice, potendo disporre di amplificatori operazionali integrati per impiego audio di caratteristiche ottime con i quali realizzare i filtri passa basso, passa banda e passa alto necessari. La configurazione usuale prevede un passa basso per il segnale destinato al *woofer*, un passa alto seguito da un passa basso (cioè un passa banda) per i toni *medi* ed infine un passa alto per il segnale che verrà portato al *tweeter*. Il punto debole di questi circuiti si riscontra in prossimità delle frequenze di incrocio. Un filtro passa basso in queste condizioni determina un ritardo della fase del segnale di uscita, mentre un passa alto ne produce un corrispondente anticipo: i segnali in uscita dai due filtri passa basso e passa alto aventi la medesima frequenza di incrocio pur essendo identici in ampiezza, sono differenti nella fase ed una volta applicati ai coni degli altoparlanti producono un diagramma spaziale di irradiazione del suono non omogeneo ed inoltre rapidamente variabile con la frequenza in relazione alle caratteristiche dei filtri. In parole povere, si constata che in corrispondenza a certe frequenze in alcuni punti dell'ambiente di ascolto, indipendentemente dalle sue caratteristiche, si hanno inspiegabili *buchi* di segnale, mentre in altri punti quest'ultimo è fin troppo abbondante. In questa realizzazione sono stati impiegati filtri di un tipo particolare, cioè a sottrazione di segnale con compensazione di fase, che annullano gli sfasamenti fra i segnali di uscita dei canali dei toni bassi, medi ed alti nell'intero spettro delle frequenze audio. Il principio di funzionamento di questo tipo di filtri viene spiegato nel prossimo paragrafo.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito elettrico, riportato in **Figura 1**, già al primo colpo d'occhio rende l'idea di come vengono trattati i tre segnali di uscita. Il segnale di ingresso dopo essere passato attraverso il trimmer P1 che ne permette l'aggiustamen-

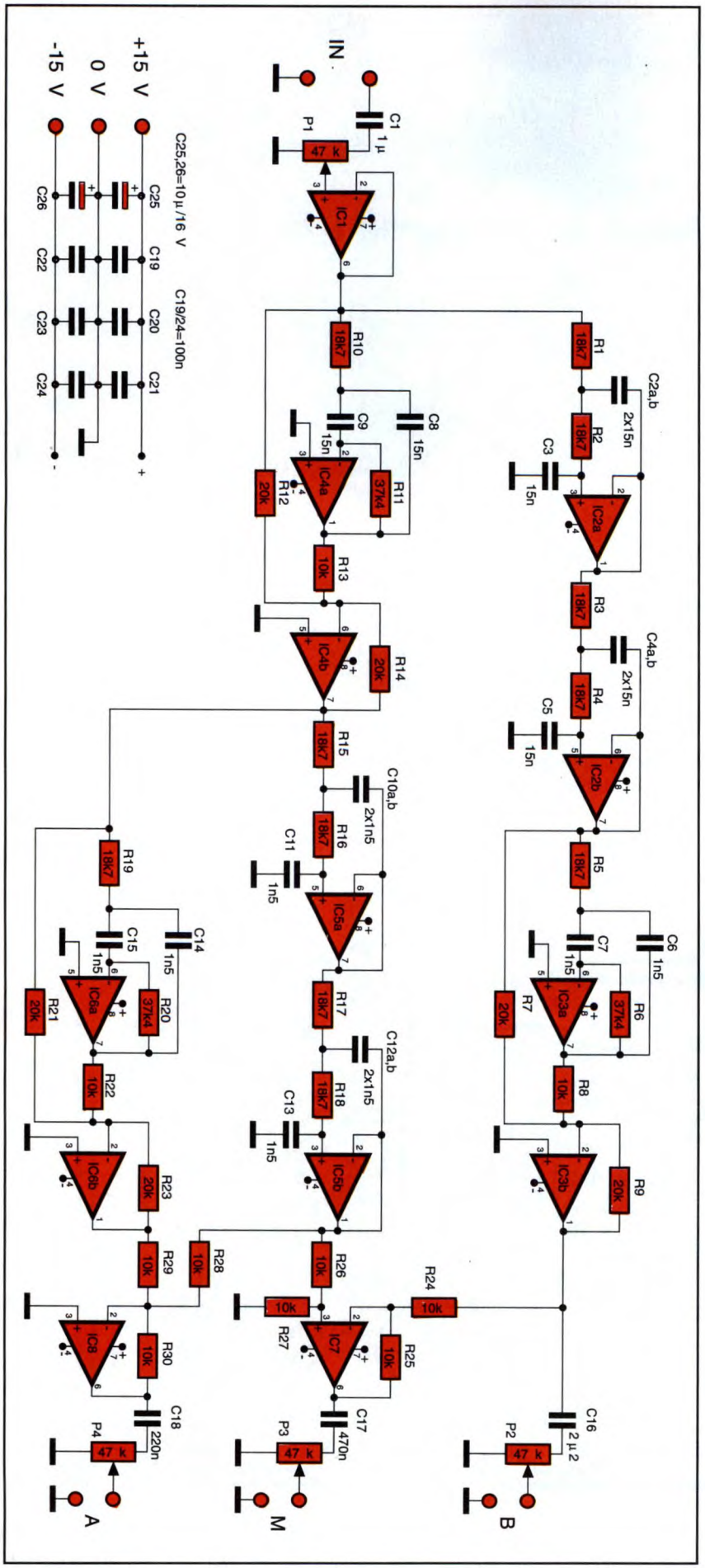
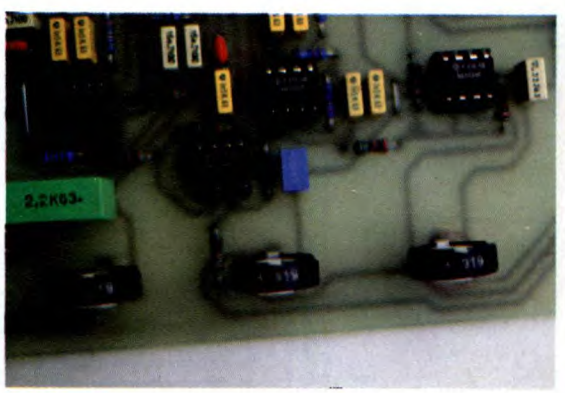
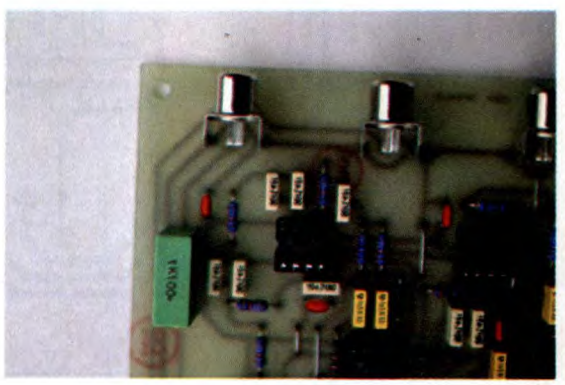


Figura 1. Schema elettrico del crossover elettronico.

to al valore desiderato perviene a IC1. Questo operazionale è collegato nella configurazione a guadagno unitario, ed in uscita possiede un'impedenza molto bassa. Il segnale, da questo punto, arriva agli stadi formati rispettivamente dai doppi operazionali IC2 e IC4 e componenti associati. Le due sezioni di IC2 in cascata formano un filtro passa basso del quarto ordine, mentre quelle di IC4 costituiscono un cosiddetto filtro passa tutto a compensazione di fase. In altre parole questo stadio non attenua il segnale al variare della frequenza, come fanno i normali filtri, ma ne varia solamente la fase in funzione della frequenza, introducendo uno sfasamento in ritardo del tutto simile a quello dello stadio passa basso formato da IC2. Supponendo per un attimo di togliere di mezzo gli integrati IC3, IC5, IC6 ed IC8 e di collegare direttamente l'uscita di IC2b ad R24 e C16 e quella di IC4b ad R26 ed R28, risulta chiara la struttura del circuito: il filtro per i toni bassi è costituito dalle sezioni di IC2 in cascata, mentre IC4 ed IC7 formano il corrispondente passa alto. Il chip IC7





infatti lavora come sommatore, ed il segnale in uscita è costituito dalla differenza fra i segnali provenienti dal filtro passa tutto (collegato all'ingresso non invertente) e da quello passa basso (collegato all'ingresso invertente). In altri termini il segnale in uscita dal passa alto è costituito da tutto ciò che il passa basso ha attenuato sul canale dei bassi. La chiave del funzionamento di tutto il circuito è lo stadio passa tutto: in sua assenza è sempre possibile costruire il filtro passa alto attraverso la sottrazione del segnale di uscita del passa basso dal segnale a banda intera non modificato, ma questo filtro non risulterebbe affatto complementare al passa basso a causa degli sfasamenti introdotti da quest'ultimo soprattutto in vicinanza della frequenza di incrocio. Ritorniamo allo schema reale. Il segnale in uscita da IC2b, prima di arrivare ai terminali di uscita del canale dei bassi ed a IC7, passa attraverso il doppio operazionale IC3 che costituisce un secondo filtro passa tutto identico al primo quanto allo schema ma con valori dei componenti differenti mentre quello proveniente da IC4b perviene all'ingresso degli stadi formati da IC5 e IC6. Le due sezioni di IC5 formano un secondo filtro passa basso con le stesse caratteristiche di quello formato da IC2, ma con frequenza di incrocio diversa. Questo circuito di crossover possiede, infatti, tre uscite e occorre quindi un secondo passa basso per separare i toni medi dagli alti. Questa è la funzione di IC5; lo sfasamento introdotto da questo stadio viene compensato dal passa tutto costituito da IC3 sul canale dei toni bassi, e da quello formato dalle due sezioni di IC6 sul canale degli alti. Il filtro passa alto necessario per quest'ultimo canale è realizzato da IC6 e

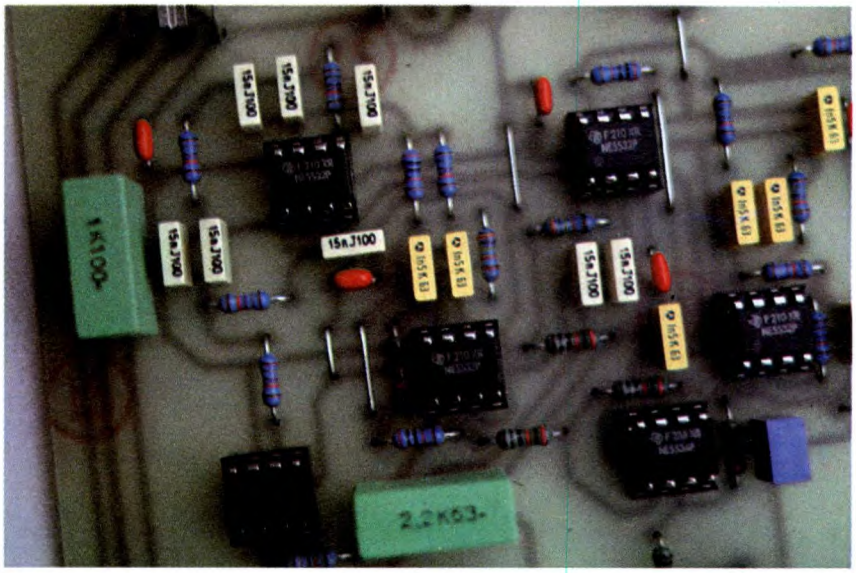
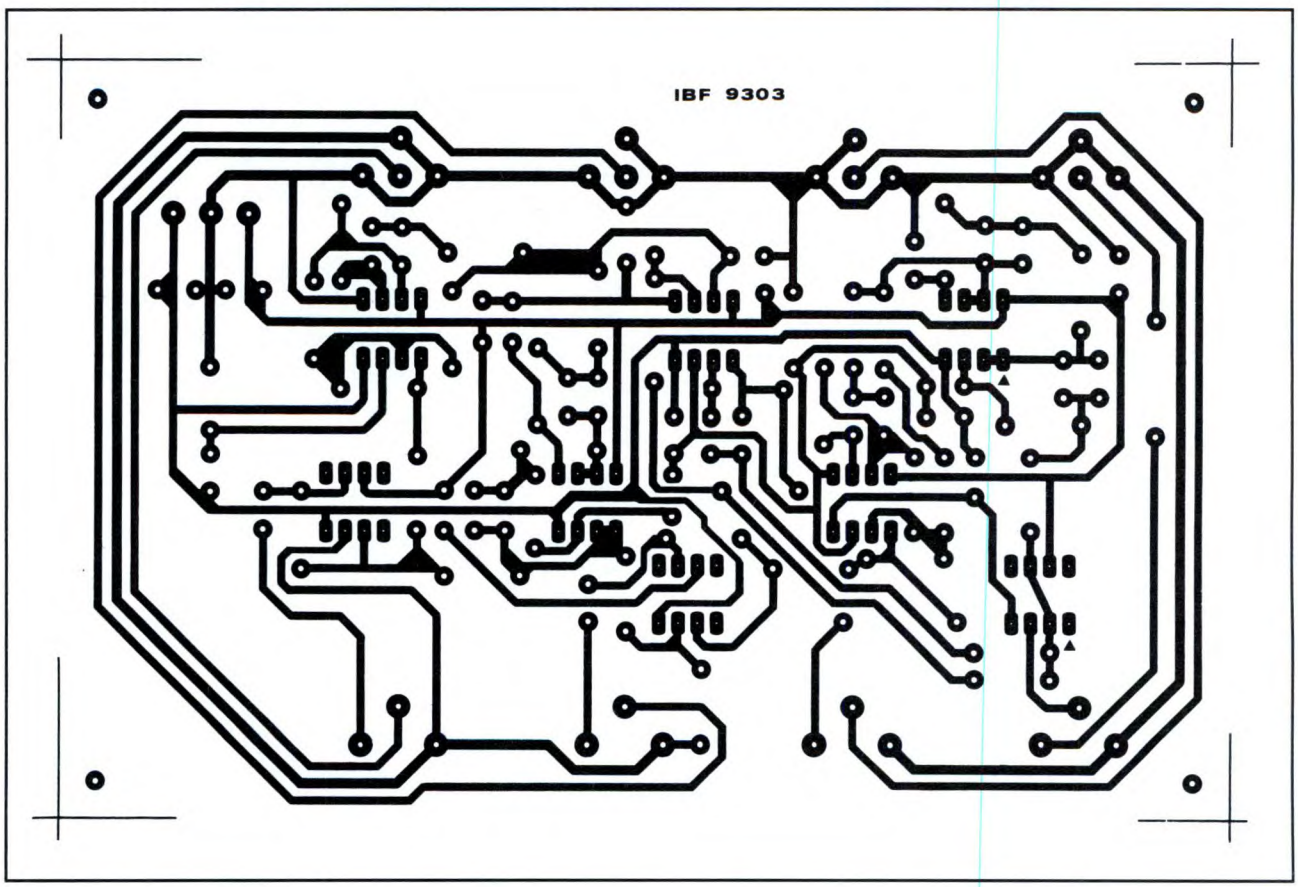
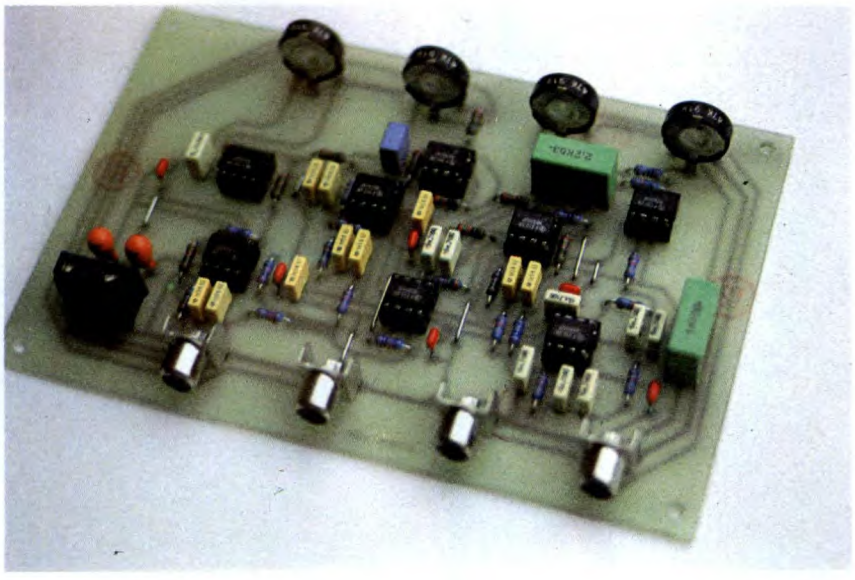


Figura 2. Traccia rame del circuito stampato in scala naturale.



IC8 in maniera analoga a quello dei toni medi; l'unica differenza è nel collegamento di IC8 stesso al cui ingresso invertente sono collegati entrambi i segnali in uscita da IC5 ed IC6 per effettuarne la sottrazione: i filtri passa tutto realizzati secondo lo schema impiegato provocano una inversione del segnale di uscita rispetto a quello di ingresso, mentre i passa basso non lo fanno: il segnale che proviene da IC6 risulta già invertito rispetto a quello in uscita da IC5. I segnali di uscita sono disponibili sui relativi terminali dopo essere passati attraverso un trimmer, al fine di poter prelevare il segnale con l'ampiezza desiderata su ogni canale. L'intero circuito è costituito da operazionali audio a basso rumore e a basso consumo; la tensione di alimentazione necessaria è di +15 V / 0 V / -15 V stabilizzati con una corrente di circa 100 mA. Un circuito perfettamente adatto a questo scopo è quello siglato con il numero 191 apparso sul numero 85/86 dell'agosto 1992 della nostra rivista a cui si rimanda per lo schema ed i particolari; il circuito appena nominato è inoltre perfettamente in grado di fornire l'alimentazione a due o più crossover attivi.



REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio dell'intero circuito non offre difficoltà particolari. Il circuito stampato è riportato in scala naturale nella **Figura 2** visto dal lato rame, e la disposizione dei componenti sulla basetta è visibile nella **Figura 3** nella quale viene riportato lo schema pratico di montaggio.

Le sole fonti di possibili incertezze sono C2, C4, C10 e C12 i quali, sia sullo schema elettrico che su quello di montaggio, sono indicati con le lettere *a* e *b*: ognuno di essi in realtà è compo-

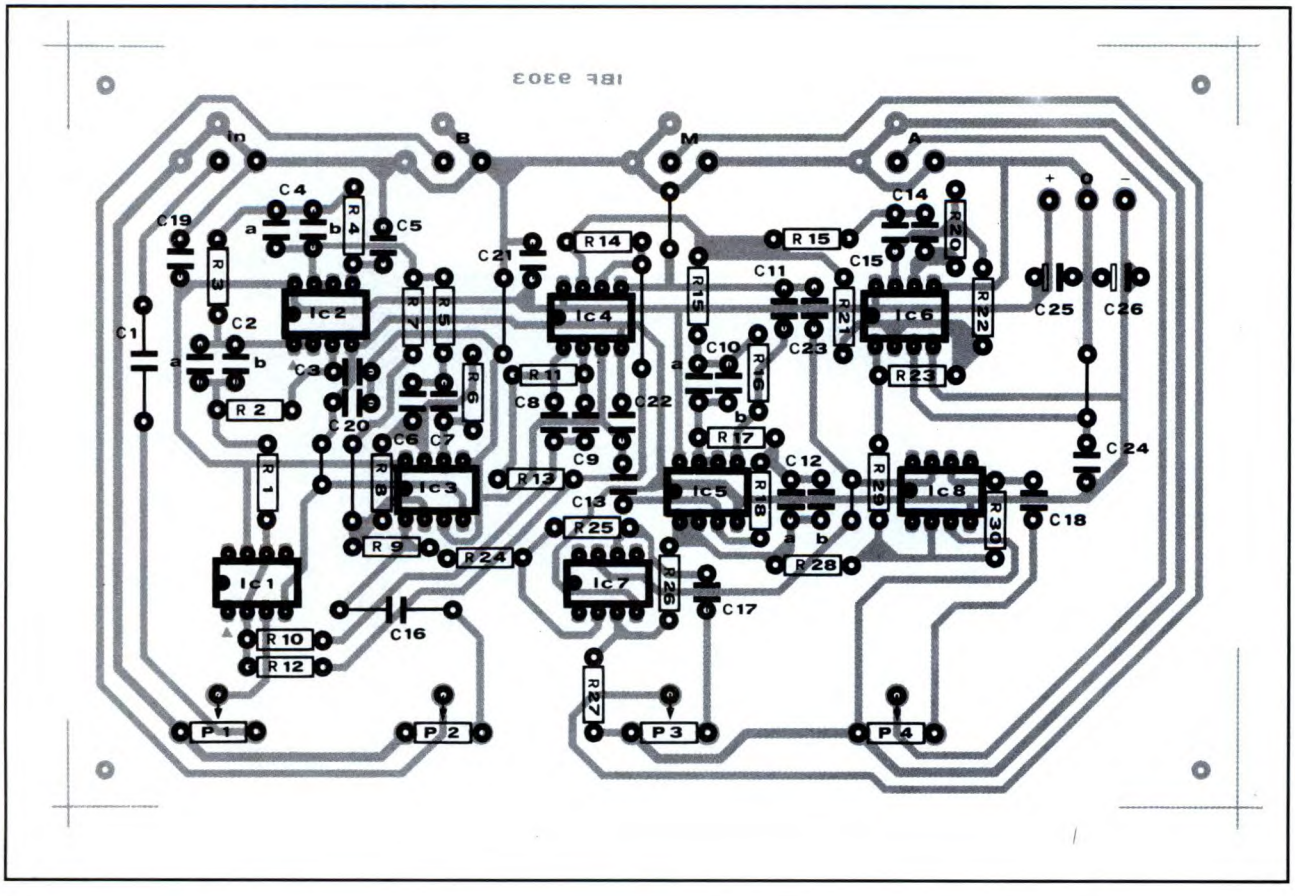


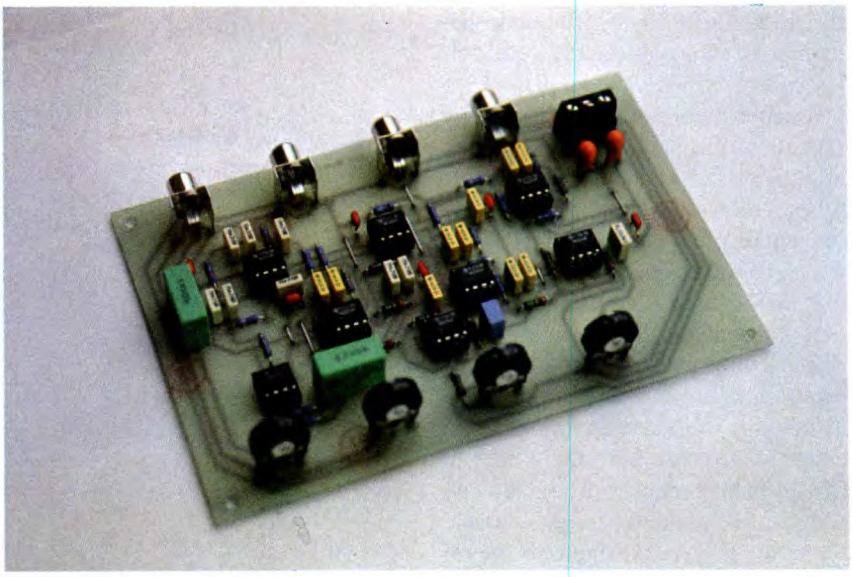
Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio. Ogni kit comprende il circuito stampato e i componenti riportati nell'elenco.

Prezzo del kit IBF 9303
L. 66 mila
Il solo circuito stampato
L. 18 mila

I kit e i circuiti stampati devono essere richiesti PER TELEFONO o PER LETTERA a:
IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (Verona)
Tel. 0442/30833



sto da due condensatori di capacità uguale in parallelo. I filtri passa basso richiedono infatti in ogni cella due condensatori di capacità l'uno esattamente doppia di quella dell'altro; escludendo di ricorrere a componenti introvabili la soluzione più semplice è proprio quella di sistemare due condensatori in parallelo. Anche nei passa tutto e nei sommatori alcuni componenti devono possedere un valore doppio di altri, ma si tratta di resistori facilmente reperibili nella serie con precisione 1%. Si segnala inoltre che i valori dei componenti riportati nello schema elettrico e nell'elenco si riferiscono alle frequenze di incrocio di 400 Hz e di 4 kHz; se si volessero usare frequenze diverse i nuovi valori potranno essere calcolati utilizzando le formule riportate nella **Tabella 1**.

COLLAUDO

Una volta ultimato il montaggio e, naturalmente, dopo aver controllato ancora una volta di non aver commesso errori, il circuito può essere immediatamente utilizzato connettendo l'uscita del preamplificatore all'ingresso IN e gli amplificatori di potenza per le tre bande ai terminali di uscita B (bassi), M (medi) ed A (alti). Si regoleranno quindi i trimmer P2, P3 e P4 per ottenere il giusto bilanciamento fra i toni, mentre tramite P1 la sensibilità di tutto il circuito potrà essere portata al valore desiderato.

Tabella 1. Calcolo delle frequenze.

f1 = frequenza di incrocio bassi/medi
f2 = frequenza di incrocio medi/alti

C2a,C2b,C3,C4a,C4b,C5,C8,C9 = Cx
C10a,C10b,C11,C12a,C12b,C13,C6,C7,C14,C15 = Cy

R1,R2,R3,R4,R10 = Rx
R11 = 2•Rx
R15,R16,R17,R18,R5,R19 = Ry
R6,R20 = 2•Ry

scegliere per Cx e Cy due valori standard

$$Rx = \sqrt{2}/(2 \cdot \pi \cdot f1 \cdot Cx)$$
$$Ry = \sqrt{2}/(2 \cdot \pi \cdot f2 \cdot Cy)$$

i valori degli altri componenti rimangono invariati

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 1%

R1/5-10-15/19: resistori da 18,7 kΩ
R6-11-20: resistori da 37,4 kΩ
R7-9-12-14-21-23: resistori da 20 kΩ
R8-13-22-24/30: resistori da 10 kΩ
P1/4: trimmer verticali da 47 kΩ
C1: cond. da 1 µF poliestere
C2a-2b-3-4a-4b-5-8-9: cond. da 15 nF poliestere
C6-7-10a-10b-11-12a-12b-13-14-15: cond. da 1,5 nF poliestere
C16: cond. da 2,2 µF poliestere
C17: cond. da 470 nF poliestere
C18: cond. da 220 nF poliestere
C19/24: cond. da 100 nF multistrato
C25,26: cond. elettrolitico da 10 µF 16 Vl tantalio
IC1-7-8: NE 5534
IC2/6: NE 5532
8: zoccoli DIL 4+4 pin
1: morsetto tripolare da c.s.
1: circuito stampato IBF 9303

LISTINO KIT IBF

Per ricevere i kit riportati nell'elenco sottostante, scrivere o telefonare a:
IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (VR) - Tel./Fax 0442/30833.
Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese postali a carico del destinatario.
N.B.: Per chiarimenti di natura tecnica telefonare esclusivamente al venerdì dalle ore 14 alle ore 18.

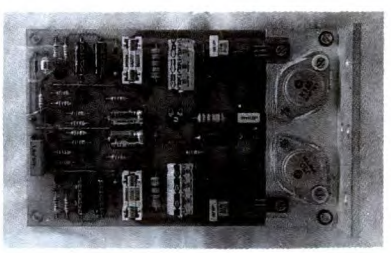
CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP11/2	Illuminazione per presepio: scheda base + 4 schede EPROM	162.000	55.000
LEP12/2	Radiomicrofono (3 schede)	94.000	15.000
9817-1-2	Vu-meter stereo con UAA180	27.000	8.000
9860	Amplificatore per 9817-1-2	10.300	5.100
81112	Generatore di effetti sonori	28.000	6.000
81117-1-2	HIGH COM: compander/expander HI-FI con alimentatore e moduli TFK	120.000	-----
81173	Barometro elettronico (LEP08/1)	85.000	10.500
82004	Timer da 0,1 sec. a 999 sec.	59.000	8.700
82011	Voltmetro LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82156	Termometro a LCD (LEP03/1)	59.000	9.000
82157	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82180	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 240W/4ohm: CRESCENDO (LEP07/2)	140.000	20.000
83022-1	PRELUDIO: scheda bus e comandi	99.000	38.000
83022-2	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	PRELUDIO: controlli toni	39.500	13.000
83022-6	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	PRELUDIO: amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	PRELUDIO: scheda di alimentazione con trasformatore	44.000	11.500
83022-9	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	PRELUDIO: indicatore di livello	21.000	7.000
83037	Luxmetro LCD a alta affidabilità	74.000	8.000
83044	Decodificatore RTTY	69.000	10.800
83054	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83110	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	Amplificatore video	17.000	7.500
83562	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
84009	Contagiri per auto diesel	12.900	4.900
84012-1-2	Capacimetro digitale a LCD da 1pF a 20.000µF (LEP01/A)	119.000	22.000
84024-1	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	15.000
84024-2	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO e ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY a LED	240.000	45.000
84024-4	Analizzatore in tempo reale: scheda BASE	140.000	50.000
84024-5	Analizzatore in tempo reale: GENERATORE di RUMORE ROSA	54.000	9.900
84037-1-2	Generatore di impulsi (LEP06/1)	155.000	37.000
84041	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 90W/4ohm: MINICRESCENDO	100.000	15.000
84071	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	Contagiri digitale LCD	75.000	21.000
84084	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84111	Generatore di funzioni con trasf. (LEP04/2)	96.000	19.000
IBF9101	SCHEDA µcomputer 8052 AH-BASIC	255.000	49.000
IBF9102	Scheda di espansione RAM-EPROM versione base	63.000	21.000
IBF9103	Scheda di interf. 8 ingressi	100.000	17.000
IBF9104	Scheda di potenza a 8 Triac	125.000	17.000
IBF9105	Alimentatore switching 5V/4A	145.000	17.000
IBF9106	Frequenzimetro digitale 8 cifre 0-10 / 0-100 MHz	148.000	17.000
IBF9107	Prescaler 600 MHz per IBF9106	58.000	13.000
IBF9109	Alimentatore da laboratorio 0-36V/0-8A con trasf. toroidale	248.000	39.000
IBF9109	Come sopra senza trasformatori	158.000	39.000
IBF9110	Illuminazione per presepio	192.000	45.000
IBF9111	Ampliamento per IBF9110	100.000	20.000
IBF9112	Induttanzimetro digitale LCD	114.000	26.000
IBF9113	Amplificatore HI-FI 320W RMS con stadio finale a 6 MOS-FET	180.000	26.000
-----	Alimentatore per IBF9113	220.000	-----
IBF9201	Salvacasse per IBF9113	85.000	18.000
IBF9202	Accoppiatore per IBF9113	42.000	9.500
IBF9204A	Amplificatore HI-FI 30W	49.000	7.000
IBF9205	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda ingressi	75.000	20.000
IBF9206	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda controlli	149.000	29.000
IBF9207	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda RIAA	48.000	12.000
IBF9208/A-B	Oscillatore a ponte di WIEN	70.000	37.000
191	Alimentatore duale con trasf. per IBF9208	29.000	9.000
IBF9209A	Amplificatore HI-FI 85W RMS a MOS-FET plastici	67.000	12.000
IBF9209B	Alimentatore duale con Trasf. 300VA	138.000	10.000
IBF9210A	Illuminazione per presepio modulare: scheda base	58.000	19.000
IBF9210B	Illuminazione per presepio modulare: scheda dissolvenza	42.000	14.000
IBF9210C	Illuminazione per presepio modulare: scheda ON-OFF	31.000	12.000
IBF9211	Amplificatore HI-FI stereo a valvole 15+15W	470.000	70.000
IBF9212	Albero di natale	24.000	18.000
IBF9213	Fuocherello elettronico	14.000	8.000
IBF9301	Temporizzatore a C-MOS	26.000	9.000

TUTTO HI-FI

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 320W/4 ohm cod. IBF 9113.
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 6 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 180.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT).
Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. e 1 trasformatore toroidale 300VA/48+48V. **L. 220.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 250W/4 ohm cod. 82180 (LEP 07/2).
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 4 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 140.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT).
Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. e 1 trasformatore toroidale 250VA/48+48V. **L. 195.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 90W/4 ohm cod. 84041 (491).
Il Kit comprende c.s., resistenze, condensatori, transistor, 2 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 100.000.** (per lo stereo occorrono 2 kit).
Alimentatore duale, per versione stereo, costituito da 1 ponte 25A/250V., 2 condensatori elettrolitici verticali 10.000 µF/63 V.
ROEDERSTEIN e 1 trasformatore toroidale 250VA/36+36V. **L. 145.000.**
Il mobile previsto è lo stesso della versione più potente.



15 numeri di Fare Elettronica al prezzo di 8?

Sì desidero abbonarmi a:

Fare Elettronica abbonamento annuo 12 numeri (luglio /agosto numero doppio) a **L.58.800** anziché L. 82.000

IN PIÙ RICEVERÒ IN REGALO ALTRI 3 NUMERI DELLA RIVISTA

INDIRIZZO PRIVATO
COGNOME E NOME
VIA E NUMERO
CAP CITTÁ
PROV. TEL. ( ) ANNO DI NASCITA 19
TITOLO DI STUDIO: ☐ MEDIA INFERIORE ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ LAUREA

INDIRIZZO LAVORO
DITTA O ENTE
VIA E NUMERO PROV.
CAP CITTA TELEX
TEL. ( ) FAX ☐ ALL'INDIRIZZO DI LAVORO
DESIDERO RICEVERE LE RIVISTE ☐ ALL'INDIRIZZO PRIVATO

MODALITÀ DI PAGAMENTO

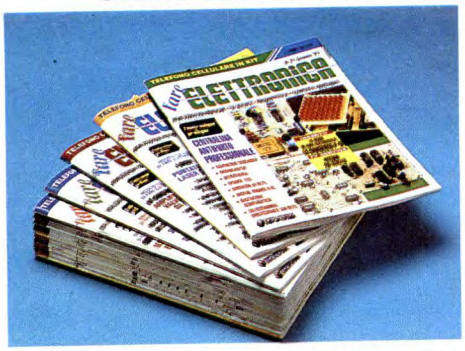
☐ Versamento c/c postale n°18893206 a voi intestato effettuato in data
☐ Carta di credito: ◯ American Express ◯ Visa ◯ Diners Club ◯ Carta Si
numero
Data di scadenza della carta di credito
Data Firma

SCONTO GLOBALE 45% OFFERTA VALIDA FINO AL 31/03/93

SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: Gruppo Editoriale Jackson - via Gorki, 69 - 20092 Cinisello B. (MI).

Sì, è possibile!

Ancora pochi giorni per approfittare di questa vantaggiosa offerta! Chi si abbona entro il 30 aprile 1993 a **Fare Elettronica**, il mensile di elettronica pratica più completo e aggiornato,

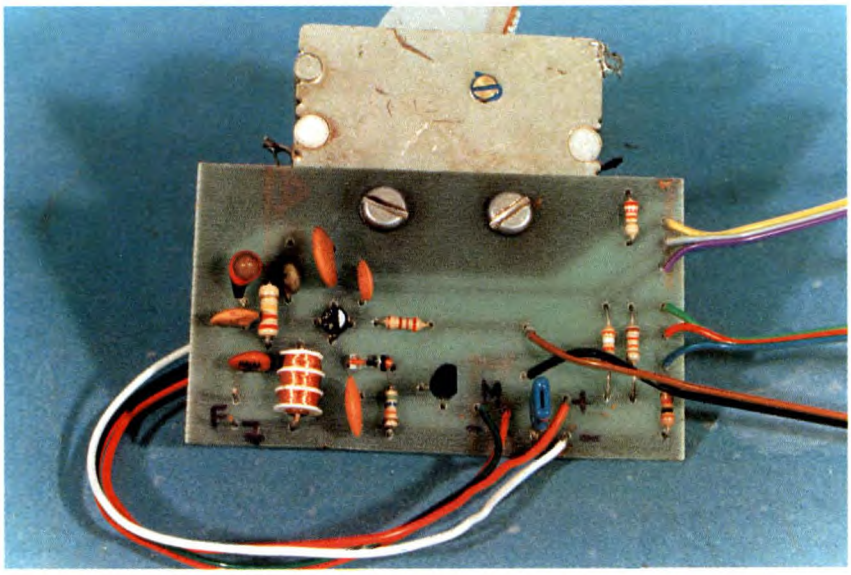


riceverà la rivista per un anno con il **30% DI SCONTO** sul prezzo di copertina e in più, altri tre numeri **IN REGALO** con un risparmio complessivo pari al 45%. Abbonarsi è facile: basta compilare il coupon e spedirlo oppure telefonare al numero 02/66034.401 (r.a.) o inviare via fax al numero 02/ 66034.482.

Un risparmio di lire 46.200.

di F. VERONESE

Gate dip meter



Economico e facile da costruire quanto utile e flessibile, questo piccolo strumento consente di effettuare con eccellente precisione quasi tutte le più importanti misure sui circuiti in alta frequenza, antenne comprese.

Se si effettuasse un ipotetico sondaggio tra gli appassionati di circuiti radio, molto probabilmente ne risulterebbe che quasi tutti dispongono di un frequenzimetro digitale, per quanto di modeste pretese.
Molto più bassa apparirerebbe la percentuale dei fortunati possessori di un oscilloscopio dotato di un'ampia banda passante, e ancor più esigua quella di chi dispone di un generatore di segnali ad alta frequenza. Certamente non sarebbero affatto pochi, soprattutto tra i più giovani, quelli che dichiarerebbero candidamente di lavorare con l'aiuto del solo tester o poco più. Soprattutto a questi intrepidi e, in generale, a tutti gli autocostruttori *radiofili*, è dedicato lo strumento che stiamo per descrivere, destinato appunto a rendere possibili, e spesso addirittura semplici e immediate, le principali misure nell'ambito dell'alta frequenza.

A COSA SERVE UN GDM?

L'apparecchio un questione è un Gate Dip Meter, che per brevità chiameremo d'ora in poi GDM. Basilarmente, un GDM è un oscillatore RF molto stabile e in grado di funzionare entro un arco di frequenze molto ampio. La bobina di sintonia viene realizzata e posizionata in modo tale da consentirne l'agevole accoppiamento induttivo con altri circuiti: in pratica, di solito la si installa sulla *testa* del contenitore metallico che ospita lo strumento, come schematizzato in **Figura 1a**. L'uscita RF dell'oscillatore viene rivelata e applicata a uno strumento a indice; in condizioni normali, tutto il segnale prodotto viene applicato al rivelatore, e pertanto il milliamperometro fornirà la lettura massima.
Quando però la bobina viene avvicinata a un circuito accordato che risuoni esattamente alla medesima frequenza dell'oscillatore, quest'ultimo assorbirà, per effetto dell'accoppiamento induttivo così creato, una buona parte del segnale, a spese di quello che raggiunge lo stadio rivelatore.
Risultato: la lettura fornita dallo strumento cala bruscamente a zero o quasi, producendo il famoso *dip* dal quale deriva il nome del nostro apparecchio. Se, ora, si rileva con un frequenzimetro o un ricevitore il valore della frequenza alla quale si manifesta il dip, si scoprirà dove risuona il circuito accordato al quale è accoppiata la bobina del GDM: vedere **Figura 1b**. Nell'illustrazione si è rappresentato il caso più classico, cioè quello di un circuito accordato con induttanza e capacità in serie o in parallelo. Questo tipo di circuito si dice a *costanti concentrate*, perché le quasi totalità dell'induttanza e della capacità presenti sono localizzate, rispettivamente, in una bobina e in uno o più condensatori, comunque in componenti singolarmente individuabili.
Esistono però altri tipi di circuiti accordati, come le antenne e le linee risonanti, nei quali induttanza e capacità risultano *sparsi* in tutto il sistema, che si dice, allora, a *costanti distribuite*. Un GDM è un grado di misurare anche la frequenza di risonanza di un circuito a costanti distribuite: basta accoppiarvi (per esempio con un link di qualche spira) la bobina di sintonia, come illustra la **Figura 1c**. Oltre a questo, che è

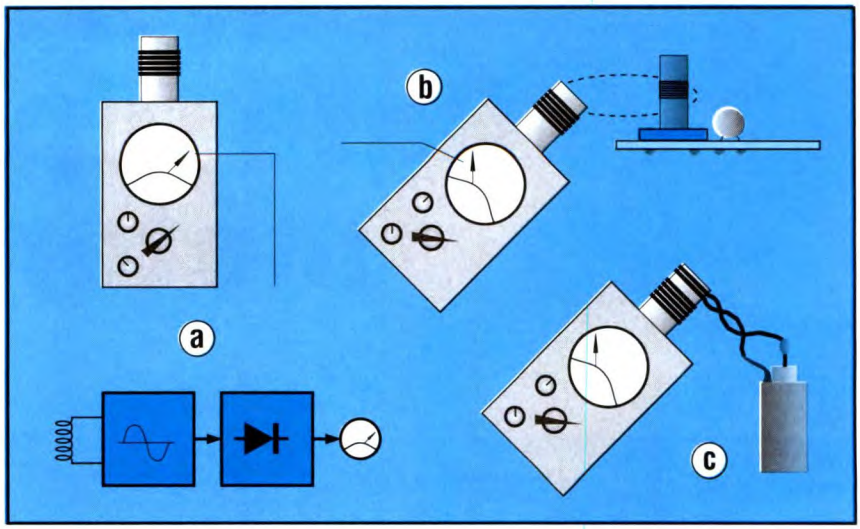
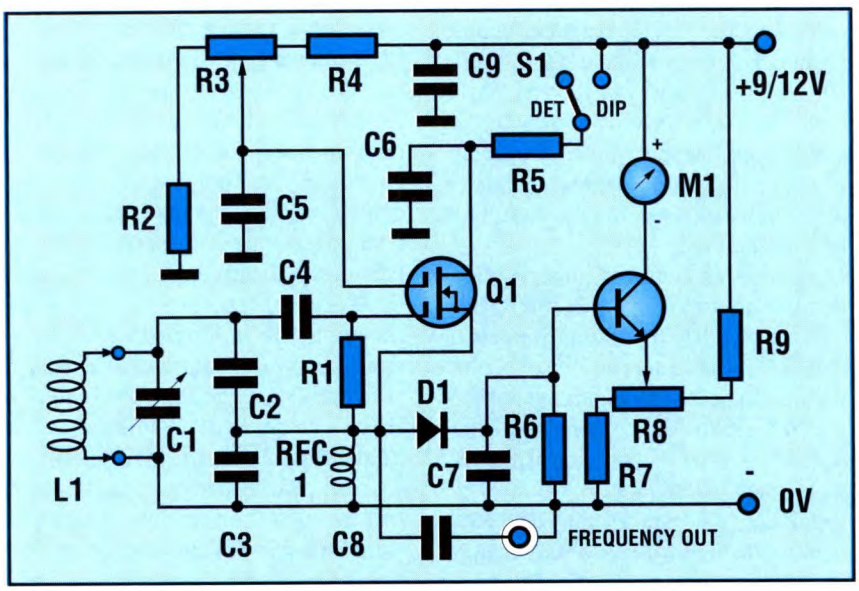


Figura 1. a) Schema a blocchi di un classico Gate Dip Meter: in condizioni normali, lo strumento fornisce la massima lettura. b) L'accoppiamento della bobina con un circuito risonante sulla stessa frequenza dell'oscillatore interno provoca il dip sullo strumento. c) Un link di 2 spire consente di accoppiare il GDM a un'antenna e misurarne la frequenza ottimale di lavoro.

l'impiego più tipico, un GDM può essere utilizzato come generatore RF non modulato per la messa a punto di ricevitori, convertitori e canali a frequenza intermedia, preamplificatori d'antenna, stadi finali di trasmettitori e, dovunque occorra, un segnale HF. Inoltre, nel nostro caso, è possibile disattivare l'oscillatore e, sfruttando il solo stadio rivelatore, sfruttare l'apparecchio come ondametro ad assorbimento o misuratore di campo.

Figura 2. Schema elettrico del Gate Dip Meter.



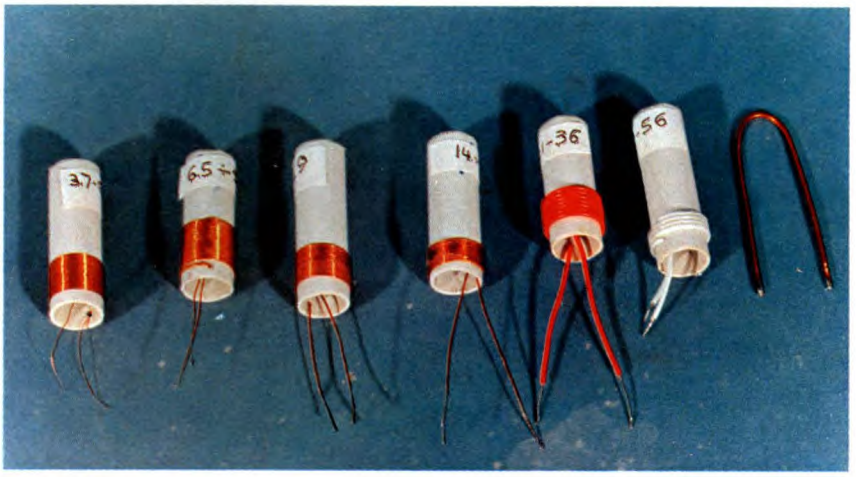
ANALISI CIRCUITALE

Lo schema elettrico del nostro GDM è visibile in **Figura 2**. Cuore del circuito è un oscillatore Hartley utilizzante in veste di elemento attivo il MOSFET siglato Q1. La frequenza di lavoro dipende dal circuito accordato in parallelo formato dalla bobina intercambiabile L1 e dal condensatore variabile C1: sostituendo L1 si cambia la banda di lavoro, mentre con C1 si effettua la sintonia all'interno di quella prescelta. In pratica, il nostro GDM può oscillare da meno di 2 MHz a oltre 200 con la semplice sostituzione di L1, come vedremo meglio più avanti. L'innesco è ottenuto dal circuito di source, collegato reattivamente a quello del gate 1 per mezzo del partitore capacitivo formato dai condensatori C2 e C3. Questa soluzione circuitale rispecchia quella comunemente adottata per i rivelatori in reazione di source, spesso utilizzati nei più semplici ricevitori HF (si veda, per esempio, Fare Elettronica n° 64, a pagina 89). In questi ultimi, di solito, il percorso reattivo viene ottenuto attraverso una presa intermedia sulla bobina di sintonia, la cui posizione risulta piuttosto critica. Nel nostro caso, tale presa intermedia è stata ottenuta sulla parte capacitiva del circuito sintonico. Questo semplifica il lavoro di avvolgimento e di sostituzione delle bobine intercambiabili che avranno in tal modo 2 soli terminali anziché tre. Poiché le condizioni di lavoro richieste dal MOSFET per oscillare variano sensibilmente con la frequenza, è necessario poter variare entro ampi limiti la polarizzazione del gate 2. A questo provvede il potenziometro R3 che, in pratica, verrà regolato volta per volta in modo da ottenere l'innesco; R2 e R4 limitano a valori di sicurezza la tensione che può raggiungere il gate 2 nonché l'intensità della corrente che scorre nel potenziometro, mentre C5 fuga verso massa ogni traccia di radiofrequenza eventualmente captata dai fili di collegamento diretti a quest'ultimo. Il resistore R5 forma il carico di drain, mentre C6 elimina la radiofrequenza presente su questo elettrodo in modo che non vada a interessare la linea positiva dell'alimentazione. L'interruttore S1 consente di isolare il drain quando si vuol usare il GDM come ondametro: in queste condizioni, il MOSFET è in pratica escluso dal circuito. L'uscita di questo stadio è ricavata dal circuito di source: l'impedenza RFC1 lo collega a massa per la continua bloccando nel contempo la RF, che può raggiungere

in tal modo il diodo rivelatore D1. Una piccola parte del segnale può essere prelevata, attraverso C8, e utilizzata per pilotare un frequenzimetro digitale o un ricevitore HF con funzioni di monitor. Oltre D1 si ha una tensione continua che, livellata da C7, va a pilotare la base del transistor Q2, utilizzato come amplificatore in continua a base comune. In serie al collettore è inserito direttamente lo strumento M1: il potenziometro R8 consente di regolarne la sensibilità, adeguandola ai diversi livelli di segnale erogati dall'oscillatore sulle varie gamme; anche qui, i resistori R8 e R9 fungono da limitatori di corrente. Completa il circuito il condensatore C9, consueto bypass in parallelo all'alimentazione, che può variare tra 6 e 15 V circa, sebbene i valori ottimali siano compresi tra 9 e 12 V.

IN PRATICA

Il montaggio del GDM non è molto critico e, almeno per i più esperti in fatto di montaggi radio, è praticabile anche il montaggio su una basetta preforata, a patto che si mantengano molto brevi e razionali i collegamenti relativi alla sezione d'oscillatore.
Risulta in ogni modo preferibile, anche se un minimo più laborioso, il montaggio sul circuito stampato proposto in **Figura 3**, prontamente riproducibile su una piastrina di vetronite ramata su una sola faccia per mezzo degli adatti caratteri trasferibili o per fotoincisione, utilizzando il master riprodotto nelle ultime pagine della rivista. Approntato il circuito stampato, si procederà all'installazione dei componenti secondo il piano di montaggio suggerito dalla **Figura 4**.



E' necessario prestare molta attenzione quando si salda il MOSFET: se ne ripieghino con delicatezza i 4 terminali a 90° in modo da permetterne l'inserimento nei rispettivi fori dello stampato rispettando il verso previsto (mezzaluna bianca verso R5), poi li si saldi molto velocemente, evitando nel modo più categorico di surriscaldare il semiconduttore. Anche D1 e Q2 devono essere installati nel senso indicato in figura, evitando un'eccessiva somministrazione di calore.
Il condensatore variabile C1 deve essere fissato alla basetta per mezzo di due viti applicate alla carcassa metallica, che deve risultare collegata a massa (negativo dell'alimentazione). Poiché la posizione dei fori filettati varia molto da modello a modello, si è lasciata libera una zona piuttosto ampia nella parte superiore della basetta, prevedendo una coppia di fori che dovrebbero consentire un'agevole installazione del condensatore variabile. Quest'ultimo servirà anche da elemento di supporto meccanico della basetta stessa all'interno del contenitore, ed è per questo che non sono stati previsti i consueti fori angolari per il fissaggio. Sono infine previsti numerosi collegamenti a filo (potenziometri R3 e R8, S1, M1, alimentazione) che verranno effettuati per ultimi, evitando con cura grovigli e lunghezze eccessive.

LE BOBINE INTERCAMBIABILI

Utilizzando, in veste di C1, un condensatore variabile da circa 50 pF massimi è possibile coprire con continuità l'arco di frequenze compreso tra 3,5 e 120 MHz circa mediante le 7 bobine intercambiabili visibili nella foto. Per realizzarle, oltre a una discreta dose di pazienza, occorre innanzitutto un pezzo di tubo in plastica per impianti elettrici del diametro di 10-12 mm.
Da questo si ricaveranno 7 cilindretti lunghi circa 40 mm, che saranno i supporti delle nostre bobine, i cui dati d'avvolgimento sono riportati in **Tabella 1**. Per realizzarle in modo ottimale, si pratichi un foro da 1 mm vicino a un estremo del supporto e vi si faccia passare il filo dall'interno del cilindro verso l'esterno, lasciandone qualche centimetro come terminale.
Si avvolgano le spire richieste, quindi, tenendo ben ferma la bobina tra due dita, si pratichi un secondo foro da 1

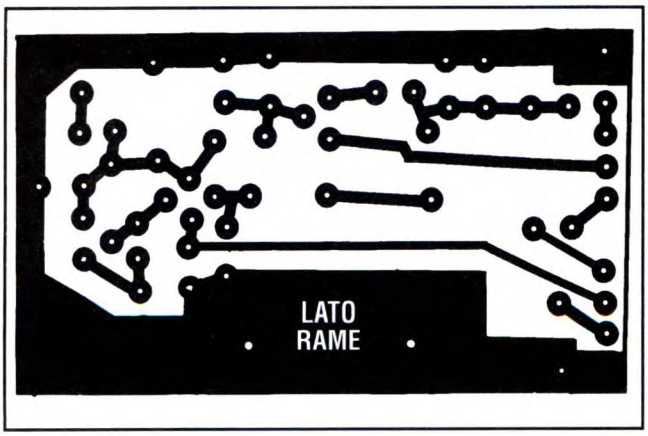
DATI DI AVVOLGIMENTO DELLE BOBINE INTERCAMBIABILI

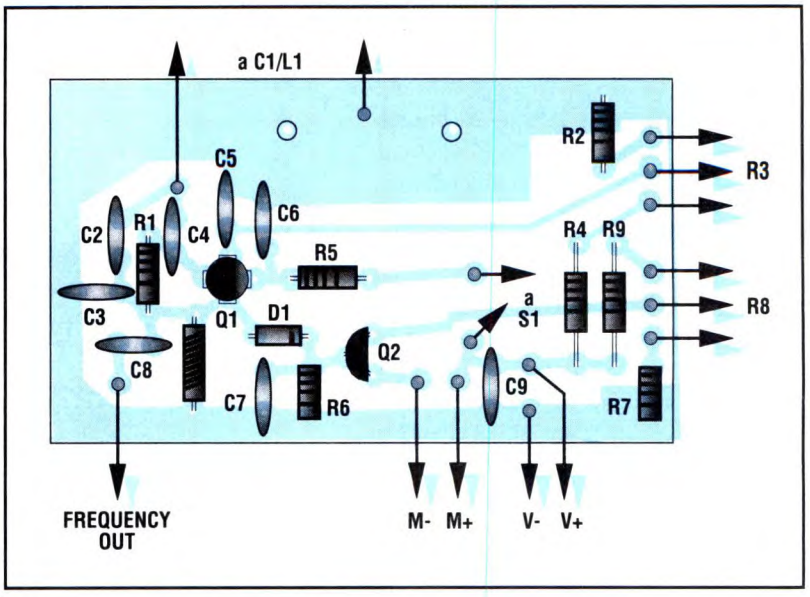
Bobina	Banda (MHz)	N. spire	Diam. filo
L1A	3,5 - 6,5	45	0,2 smaltato
L1B	6,5 - 11	32	0,4 smaltato
L1C	11 - 19	14	0,8 smaltato
L1D	15 - 24	10	0,8 smaltato
L1E	21 - 36	7	isolato per collegamenti
L1F	32 - 56	4	isolato per collegamenti
L1G	60 -110	U I:45 mm	1,2 smaltato

L' amplissima banda coperta può essere ulteriormente estesa sia verso l'alto che verso il basso realizzando sperimentalmente le bobine.

Tabella 1. Come realizzare le bobine che formano la testa del Gate Dip Meter. Le potete vedere illustrate tutte quante nella foto sopra.

Figura 3. Circuito stampato del Gate Dip Meter, in scala 1:1.





mm nelle immediate vicinanze dell'ultima. Vi si passi il filo, stavolta dall'esterno verso l'interno, tendendolo bene: la bobina è pronta. Il modo più semplice ed economico per rendere intercambiabili le bobine è quello di utilizzare i jack per altoparlanti detti a *punto e linea*. Gli spinotti maschi, privati del rivestimento isolante, potranno essere incollati alla base dei supporti con qualche goccia di collante cianoacrilico, dopo che si siano saldati i terminali delle bobine. Sulla *testa* del contenitore metallico che ospiterà il GDM si installerà invece una presa femmina da pannello. Questa verrà collegata al variabile C1 e a massa con un brevissimo spezzone di filo rigido.

Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata. I collegamenti alle parti esterne vanno ridotti alla minima lunghezza.

ELENCO COMPONENTI

- **R1:** resistore da 220 kΩ
- **R2:** resistore da 27 kΩ
- **R3:** potenziom. lineare da 47 kΩ
- **R4:** resistore da 39 kΩ
- **R5:** resistore da 270 Ω
- **R6:** resistore da 56 kΩ
- **R7:** resistore da 1 kΩ
- **R8:** potenziometro lineare da 4,7 kΩ
- **R9:** resistore da 12 kΩ
- **C1:** condensatore variabile in aria da 50 pF massimi
- **C2:** condensatore ceramico NP0 da 12 pF
- **C3:** condendatore ceramico NP0 da 47 pF
- **C4:** condensatore ceramico NP0 da 8, 2 pF
- **C5:** condensatore ceramico da 10 nF
- **C6:** condensatore ceramico da 4,7 nF
- **C7:** condensatore ceramico da 3,3 nF
- **C8:** condensatore ceramico da 10 pF
- **C9:** condensatore ceramico da 100 nF
- **L1A/G:** bobine intercambiabili di sintonia, vedi testo
- **RFC1:** impedenza da 100 µH
- **Q1:** MOSFET a doppio gate tipo BF961 oppure BF960 oppure BF981
- **Q2:** transistor tipo BC548 o equivalenti
- **D1:** diodo al germanio tipo AA117 o equivalenti
- **M1:** strumento da 1 mA fondo scala
- **S1:** deviatore a levetta
- **1:** manopola graduata (per C1)
- **2:** manopole a indice
- **1:** connettore BNC da pannello
- **1:** connettore punto e linea femmina da pannello
- **7:** connettori punto e linea maschi volanti
- **1:** connettore di alimentazione da pannello
- **1:** contenitore metallico per prototipi
- **30 cm:** tubetto in plastica da 1/2 pollice per impianti elettrici
- **:** filo in rame smaltato, filo isolato per collegamenti e minuterie diverse
- **1:** circuito stampato

COLLAUDO E IMPIEGO

Posto S1 in posizione DIP e regolati entrambi i potenziometri a metà corsa, si inserisca una bobina e si alimenti il circuito a 9 o 12 V : si dovrebbe osservare una certa deflessione dell'indice di M1. Si agisca su R3 fino a renderla massima, intervenendo su R8 qualora si raggiungesse il fondo scala. Collegando un frequenzimetro all'uscita RF (C8) e regolando C1 si potrà controllare l'estensione della banda coperta. Stringendo tra due dita L1, infine, si dovrà riscontrare un leggero dip dovuto all'assorbimento di energia da parte di queste ultime. Verificato il corretto funzionamento, si completerà il lavoro di costruzione col montaggio all'interno del contenitore.

KIT SERVICE

Difficoltà	
Tempo	
Costo	**vedere listino**

Lettore logico

La costruzione di circuiti digitali complessi può diventare un'impresa difficoltosa. Semplifichiamo le cose con questo display dei codici dei dati.

Questo progetto è stato ideato per aiutare i costruttori nella messa a punto e nel collaudo dei circuiti elettronici digitali in quanto visualizza i codici logici rilevati, nel formato binario, decimale o esadecimale. I dati possono essere inseriti in forma di blocchi da 8 bit, seriali o paralleli. Sono compresi anche i modi di conteggio della frequenza e degli impulsi. I codici binari sono visualizzati mediante 8 LED. Un display a cristalli liquidi (LCD) a 4 cifre visualizza i codici esadecimali e decimali. Per l'occasione, viene anche esaminato da vicino il funzionamento del contatore multiplex BCD 4534. Lo schema a blocchi del nostro lettore logico è illustrato in **Figura 1**. La maggior parte delle funzioni è svolta da singoli chip dedicati, come mostra nei particolari lo schema completo di **Figura 2**.

UNO DOPO L'ALTRO

I dati da 8 bit paralleli sono inseriti in IC7, una porta latch ottupla trasparente, non invertente, a tre stati. Il latch può essere fatto scattare in modo sincrono da un clock esterno, oppure in modo asincrono mediante un generatore di clock interno, basato su IC1d. Il commutatore S3 seleziona la sorgente del sincronismo. La frequenza del clock interno è determinata da C4 e può essere variata mediante il controllo VR2, montato sul pannello; D3 provoca invece un rapido azzeramento dalla fase positiva. IC7 inserisce i dati nel suo registro quando il livello dell'impulso di clock è alto. I dati rimangono bloccati nel latch durante i periodi in cui il segnale di clock è a livello basso. L'uscita del latch è abilitata da un livello logico attivo basso sul piedino 1 di IC7 e viene controllata da S5 e R8. Con S5 aperto verso IC7, R8 mantiene alto il piedino 1, portando l'uscita del latch nello stato ad alta impedenza. I dati seriali sono inseriti in IC3, un registro SIPO (ingresso seriale, uscita parallela) a 8 bit. I bit di dati presentati al piedino 14 sono fatti scorrere verso l'interno in corrispondenza ai fronti positivi degli impulsi ricevuti dal piedino 11. Come avviene con il registro parallelo, l'azione del clock può essere pilotata in modo sincrono da una sorgente esterna, oppure avvenire in modo asincrono per mezzo del generatore basato su IC1d. La memorizzazione dei dati nel latch avviene in corrispondenza ai fronti negativi degli impulsi ricevuti sul piedino 12 di IC3. Il deviatore S4 permette, anche qui, di prelevare gli impulsi di comando del latch dalla sorgente interna o da quella esterna. Poiché IC3 è un registro ad 8 bit, è necessario liberare il latch dopo la ricezione degli 8 bit di ogni blocco di dati. Il controllo interno del latch è effettuato da IC5, un contatore binario a 7 stadi. Il contatore viene sincronizzato dalla stessa sorgente di IC3 e la sua uscita Q2 va a livello alto alla ricezione dell'ottavo impulso dopo ogni reset. Questa transizione viene leggermente ritardata mediante R6 e C5, infatti solo quando quest'ultimo si è caricato a sufficienza, avviene l'azzeramento di IC5. La conseguente commutazione negativa di Q2 fa scaricare C5 e quindi permette l'ingresso di nuovi dati nel latch

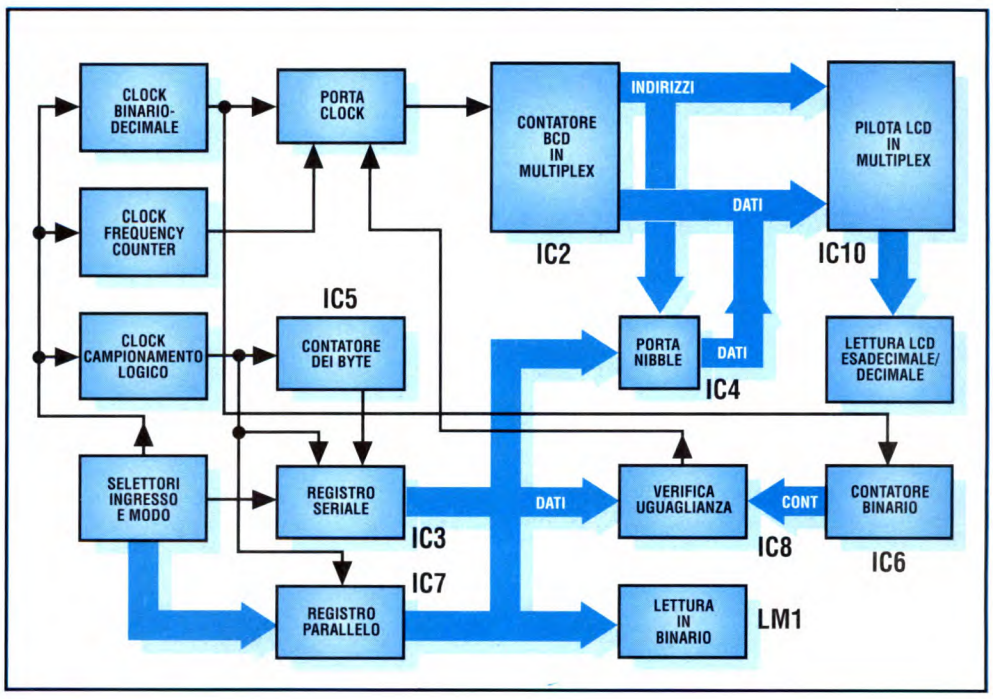


Figura 1. Schema a blocchi del lettore logico.

IC3. I dati convertiti da seriali a paralleli sono disponibili sulle uscite QA/QH di IC3, e il piedino 13 di abilitazione dell'uscita viene tenuto a livello basso attraverso R7, forzando le uscite nello stato ad alta impedenza. In base alla selezione effettuata da S5, le otto uscite dei registri seriale e parallelo sono portate a un bus di dati comune. Il codice binario dei dati sul bus è visualizzato da otto LED, ognuno corrispondente ad una linea di dati. La corrente assorbita dai LED è limitata dai rispettivi resistori R9/R16. Per mantenerlo compatto, il circuito stampato è stato progettato in modo da accogliere LED e resistori in contenitori modulari, rispettivamente LM1 e RM1. Chi lo preferisse, potrà comunque sostituire questi contenitori con componenti separati. Per la visualizzazione in formato esadecimale, l'uscita a 8 bit del registro viene dapprima suddivisa da IC4 in 2 nibble da 4 bit ciascuno. Infatti IC4 è un quadruplo

Figura 2. Schema elettrico del circuito di controllo.

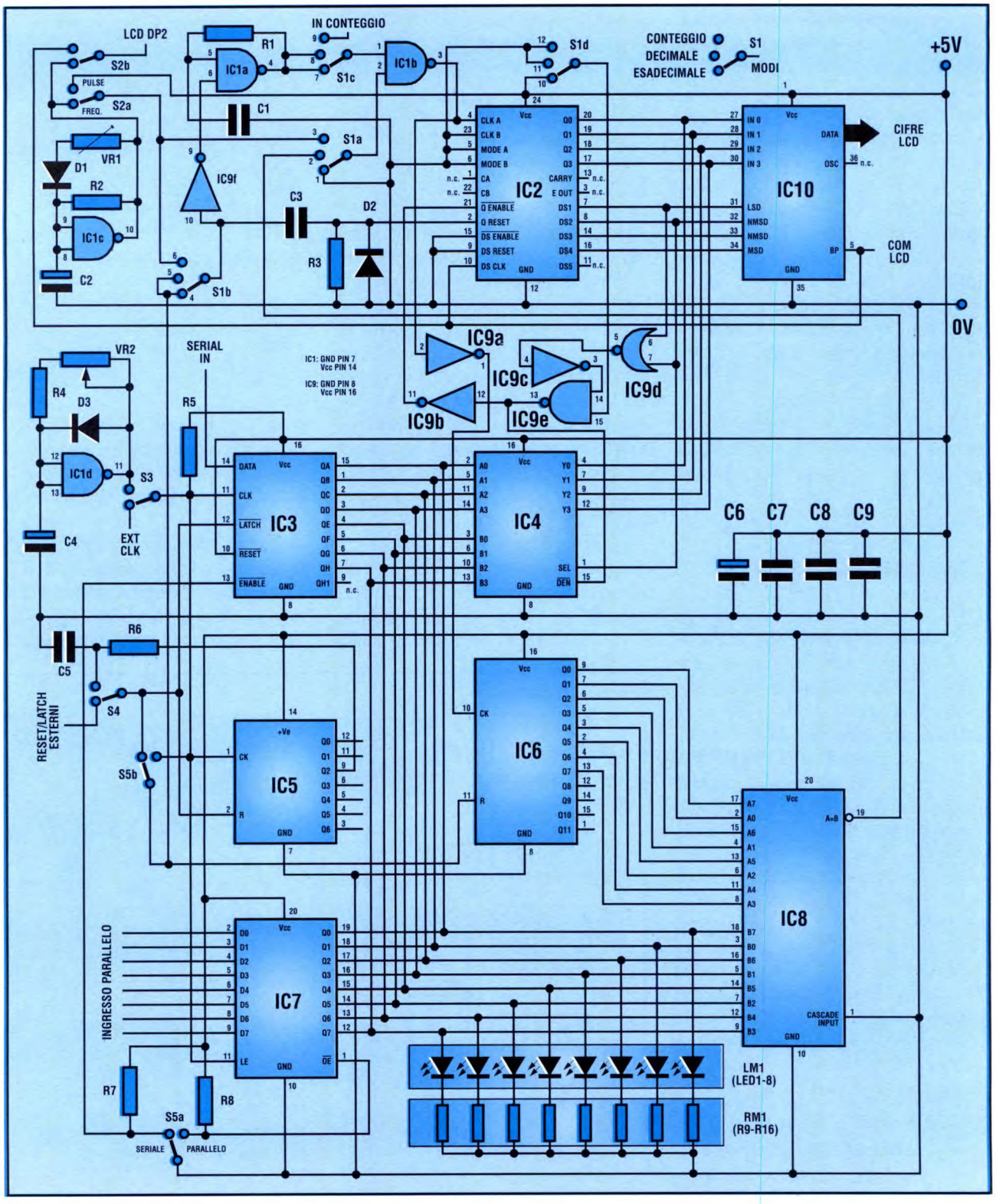
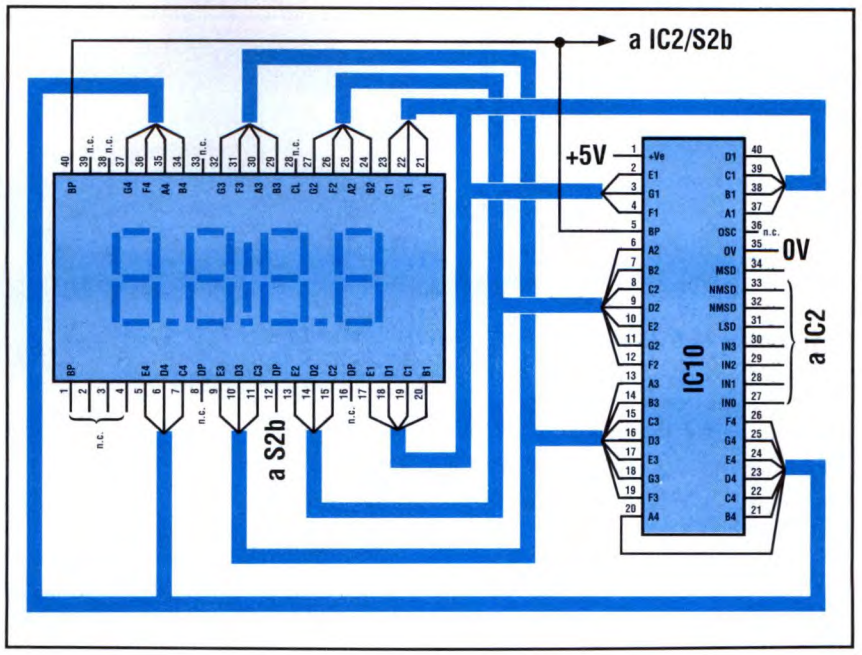


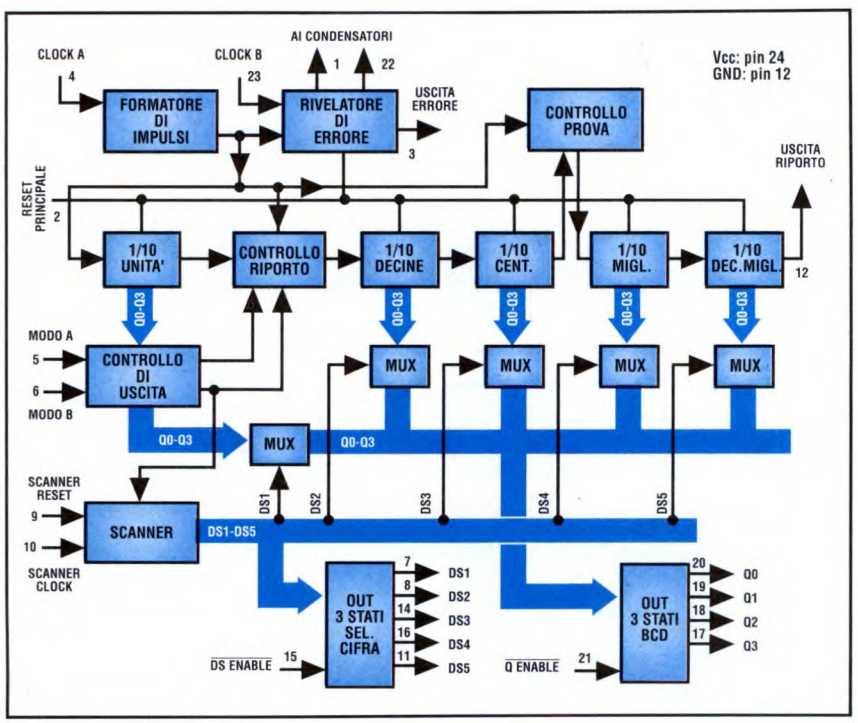
Figura 3. Schema elettrico del pilota e del display LCD.



selettore dati a 2 ingressi, con uscite a tre stati. Sotto il controllo del livello logico presente al piedino 1, i dati provenienti da ogni gruppo di ingressi A0/A3 o B0/B3 vengono trasferiti alle uscite Y0/Y3. Un livello basso al piedino 1 seleziona il passaggio del blocco A verso Y. Le uscite sono abilitate soltanto quando al piedino 15 è presente un livello logico basso, altrimenti rimangono in uno stato di alta impedenza. Quando il commutatore di modo S1 è in posizione 1, il controllo e l'abilitazione di IC4 vengono derivati da IC2, della cui funzione ci occuperemo ora.

IL DISPLAY LCD

Da IC4, i nibble dei dati d'uscita vengono trasferiti agli ingressi dati di IC10, che pilota in multiplex l'LCD a 4 cifre. Tutti i particolari dei collegamenti tra IC10 e l'LCD sono mostrati in **Figura 3**. I dati sono temporaneamente memorizzati in IC10 e avviati alla cifra LCD desiderata in base ai livelli logici ai piedini 31/34, dove un livello alto seleziona il registro della rispettiva cifra. Leggendo l'LCD da sinistra a destra, le cifre vengono controllate, nell'ordine, dai piedini 34-31, denominati MSD (cifra più significativa), NMSD (successiva cifra più significativa), NLSD (successiva cifra meno significativa) e LSD (cifra meno significativa). IC10 decodifica i dati d'ingresso da 4 bit offrendo un'uscita alfanumerica a 7 segmenti, cioè 0/9, A, b, C, d, E, F (da notare che b e d sono visualizzate con le lettere minuscole). Il chip è stato appositamente progettato per pilotare gli LCD, facendo oscillare tra il livello alto e il livello basso le linee corrispondenti ai segmenti, in fase al clock di controllo dell'LCD. Tale frequenza è predisposta all'interno del chip, può essere aggiustata collegando un condensatore tra il piedino OSC e 0 V, ma il suo valore nominale è di circa 125 Hz. Quando i dati in ingresso a IC10 sono trasferiti da IC4 in forma di nibble da 4 bit alternati, l'LCD visualizza i codici esadecimali nelle due cifre più a destra. E' possibile anche la rappresentazione completa di tutti i 256 codici esadecimali impliciti in un byte di dati da 8 bit, da 00 a FF.



IL CONVERTITORE

La conversione dei dati d'ingresso seriali e paralleli, dal binario al loro equivalente decimale 0-255, si ottiene utilizzando una tecnica di conteggio e confronto, che comprende la sincronizzazione rispetto al clock dei contatori binario e BCD (IC6 e IC2), nonché l'uso di un comparatore di uguaglianza ad 8 bit (IC8). Tale conversione si potrebbe anche ottenere con tecniche aritmetiche, ma il sistema del confronto tra conteggi richiede un minor numero di componenti. Questo modo viene selezionato portando S1 in posizione 2. Il chip IC8, che possiede due serie di ingressi a 8 bit, confronta i dati presentati ad entrambi gli ingressi: se questi risultano uguali, il piedino d'uscita 19 va a livello basso. Se l'uguaglianza non sussiste, l'uscita rimane a

Figura 4. Particolari dei blocchi di un contatore BCD tipo 4534.

Figura 5. Tabella della verità di un contatore BCD 4534.

MODO A	MODO B	USCITA PRIMO STADIO	RIPORTO AL SECONDO STADIO	APPLICAZIONE
0	0	CONTEGGIO E DISPLAY NORMALI	A 9-0 TRANSIZIONE DEL PRIMO STADIO	CONTATORE A 5 CIFRE
0	1	BLOCCATO	CLOCK INGRESSO	CLOCK IN MODO PROVA NEGLI STADI 1, 2 E 4
1	1	BLOCCATO	A 4-5 TRANSIZIONE DEL PRIMO STADIO	CONTATORE A 4 CIFRE CON 1/10 E ARROTONDAMENTO
1	0	CONTEGGI DA 3 A 7 = 5 DA 0 A 2,8,9 = 0	A 7-8 TRANSIZIONE DEL PRIMO STADIO	CONTATORE A 4 CIFRE

livello alto. I dati provenienti dai registri seriale e parallelo sono applicati agli ingressi B0/B7 di IC8. I dati di confronto rispetto ad A0/A7 sono forniti attraverso le otto uscite di IC6, un contatore binario a 12 stadi. Il contatore viene sincronizzato dal segnale di clock in uscita da IC1a, attivato/disattivato tramite IC1b e invertito da IC9a. L'azzeramento del contatore è provocato dal generatore di clock dei dati in modo parallelo e dal generatore di clock del latch in modo seriale: la selezione avviene mediante S5b. Il contatore viene azzerato, attraverso il suo piedino 11, dalla rampa positiva del clock. Quando il piedino 11 va a livello basso, la logica del contatore viene attivata e conta gli impulsi di clock che arrivano al piedino 10. Il circuito integrato IC8 confronta l'uscita di conteggio di IC6 con i dati provenienti dal bus di uscita del registro. Quando il conteggio raggiunge la condizione in cui i due blocchi di dati sono uguali, il piedino 19 di IC8 va a livello basso, commutando la porta IC1b e bloccando il conteggio degli impulsi. L'uscita di clock di IC1a è attivata e sincronizzata dagli impulsi di latch del registro, invertiti da IC9f. In sincronismo con IC6, il contatore viene azzerato, fatto avanzare e fermato dalle stesse sorgenti di segnale. Questo chip contiene cinque contatori BCD in cascata e la logica per il controllo in multiplex. Lo schema funzionale a blocchi di **Figura 4** chiarisce il suo funzionamento. Mentre l'uscita del contatore IC6 è in formato binario, le uscite Q0/Q3 di IC2 sono nel formato BCD, necessario per produrre un numero decimale sull'LCD. Con entrambi i contatori sotto controllo comune, i codici binari provenienti da IC3 e IC7 sono quindi tradotti indirettamente in decimale. Ci sono due piccole differenze nei controlli di reset e di clock per i due contatori. IC2 avanza in corrispondenza ai fronti d'impulso positivi, mentre IC6 avanza in corrispondenza ai fronti negativi: ecco perché è stato inserito IC9a, per invertire la fase del clock per IC6. L'azzeramento di IC6 dipende dal livello istantaneo del segnale di controllo scelto da S5b. IC2 è azzerato da un impulso generato ai capi di C3, R3 e D2 alla transizione da basso ad alto del segnale di controllo selezionato. La frequenza di clock generata da IC1a è stata fissata in modo da permettere una conversione decimale quasi istantanea, seguita dalla registrazione di dati d'ingresso seriali o paralleli.

SUL BUS

I contatori decimali interni di IC2 presentano il loro contenuto alle uscite comuni Q0/Q3, sotto il controllo del clock di selezione della cifra (DS). In questo circuito, viene usato per DS il clock interno dell'LCD, per mezzo della linea BP proveniente da IC10. Questo fa partire un contatore a cinque stadi, ciascuno dei quali sceglie la relativa decade del contatore principale, trasferendola al bus di uscita. Anche il contatore DS ha le proprie uscite (DS1/DS5), le prime quattro delle quali sono utilizzate per selezionare simultaneamente la cifra dell'LCD alla quale indirizzare i dati del conteggio. L'uscita DS5, per quanto attiva, non è utilizzata. Le uscite DS1 e DS2 controllano anche l'abilitazione delle uscite di IC2 e di IC4. Quando viene selezionato il modo di visualizzazione esadecimale, DS1 alterna in IC4 i percorsi A-Y e B-Y. Tuttavia, da parte sua, questo semplice controllo causerebbe la visualizzazione dei dati esadecimali relativi alle due cifre come due coppie identiche sulle quattro cifre dell'LCD. Il circuito basato su IC9b/e restringe la coppia in modo da visualizzare soltanto la prima e la seconda cifra. DS1 e DS2 sono applicati alla porta NOR IC9d, la cui uscita viene invertita da IC9c, per diventare uno degli ingressi di controllo per la porta NAND IC9e. Nel modo esadecimale, il secondo ingresso di IC9e viene mantenuto a livello alto tramite S1d. Se DS1 o DS2 si trova a livello alto, per controllare rispettivamente la prima e la seconda cifra, l'uscita di IC9a viene portata a livello basso, attivando l'uscita di IC4 e, dopo l'inversione con IC9b, disattivando le uscite Q0/Q3 di IC2. Quando DS1 o DS2 è a livello basso, le attivazioni avvengono in senso opposto, indirizzando le uscite Q0/Q3 verso la terza e quarta cifra del display. Poiché in questo modo il clock Q diretto a IC2, attraverso IC1b (che pilota l'ingresso CLK A) è disattivato e il contatore Q è azzerato da ciascun impulso di latch del registro, la terza e la quarta cifra del display sono costrette a mostrare zeri. Il display esadecimale sarà quindi compreso tra 0000 e 00FF.

(segue a pagina 77)

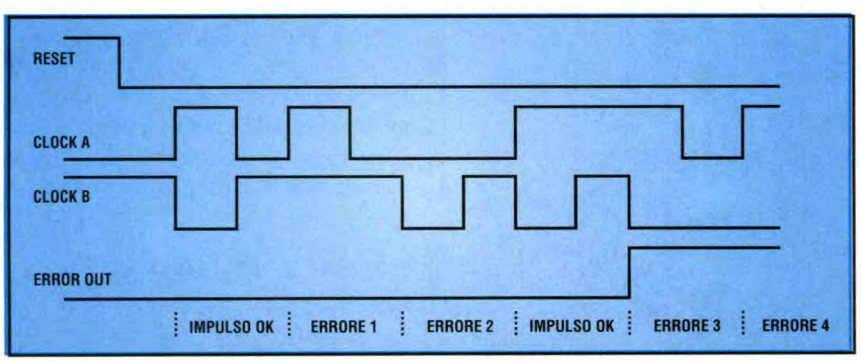
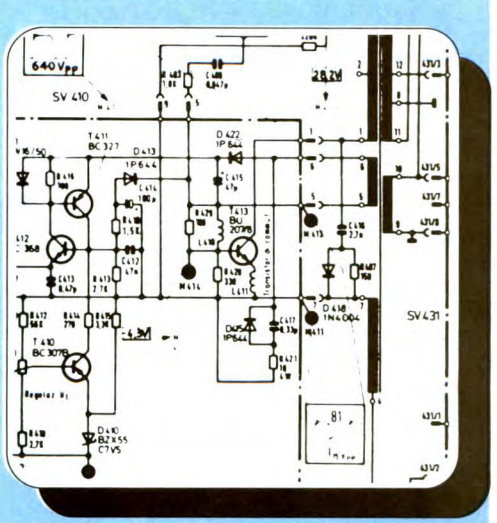
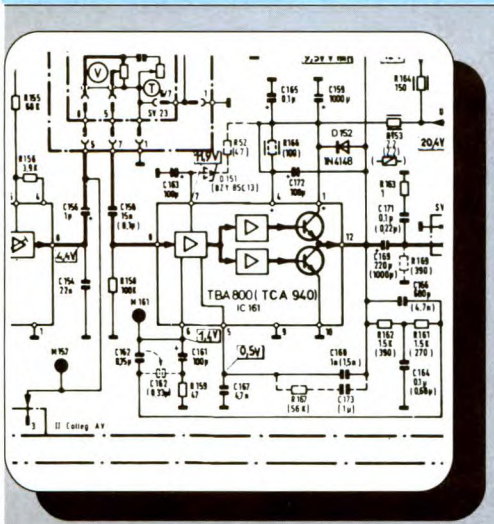


Figura 6. Forme d'onda di timing per la ricerca degli errori in un chip 4534.

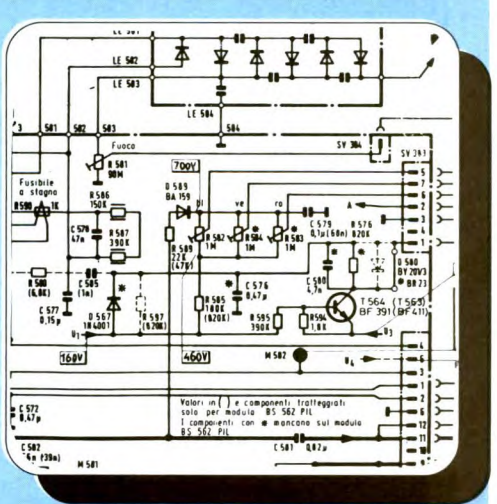
MODELLO: CGE CT3322
SINTOMO: TV del tutto spento
PROBABILE CAUSA: Alimentatore guasto
RIMEDIO: Sostituire il transistor T413 tipo BU207
oppure il transistor T412 tipo BC368
oppure il transistor T410 tipo BC307



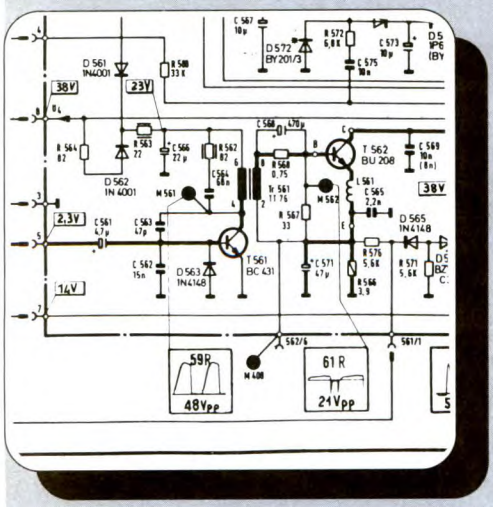


MODELLO: CGE CT3322
SINTOMO: Audio assente
PROBABILE CAUSA: Finale di bassa frequenza in avaria
RIMEDIO: Sostituire il circuito integrato IC161
tipo TBA800

MODELLO: CGE CT3322
SINTOMO: Video assente
PROBABILE CAUSA: Manca la tensione di griglia al tubo
RIMEDIO: Controllare la presenza della tensione di
700 V sul diodo D589, se manca
sostituire lo stesso diodo tipo BA159

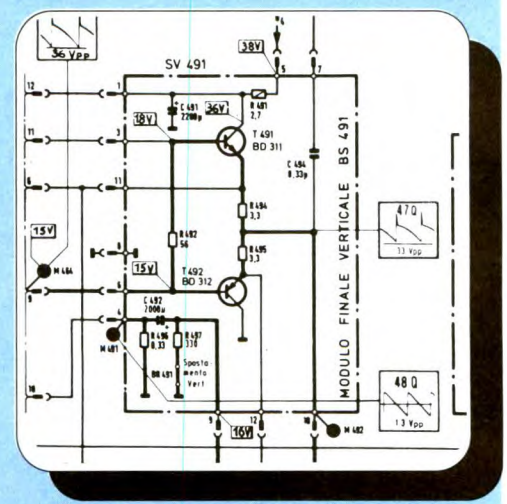


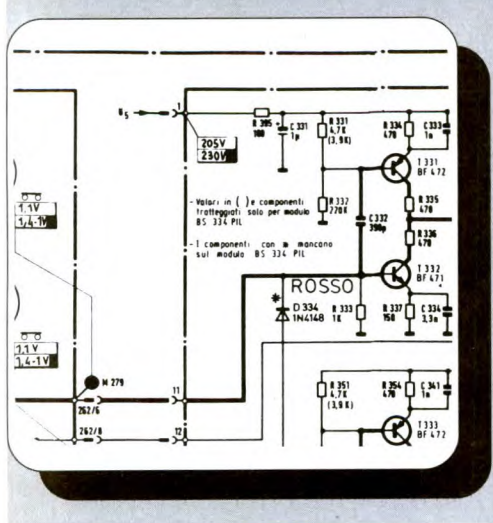
TV SERVICE



MODELLO: CGE CT3322
SINTOMO: Possibille riga verticale attraverso lo schermo
PROBABILE CAUSA: Mancanza il sincronismo orizzontale
RIMEDIO: Sostituire il transistor pilota T561 tipo BC431

MODELLO: CGE CT3322
SINTOMO: Possibile linea orizzontale attraverso lo schermo
PROBABILE CAUSA: Stadio finale del sincronismo verticale in avaria
RIMEDIO: Controllare la presenza della tensione di 36 Vsul collettore di T491 tipo BD311 ed eventualmente sostituirlo





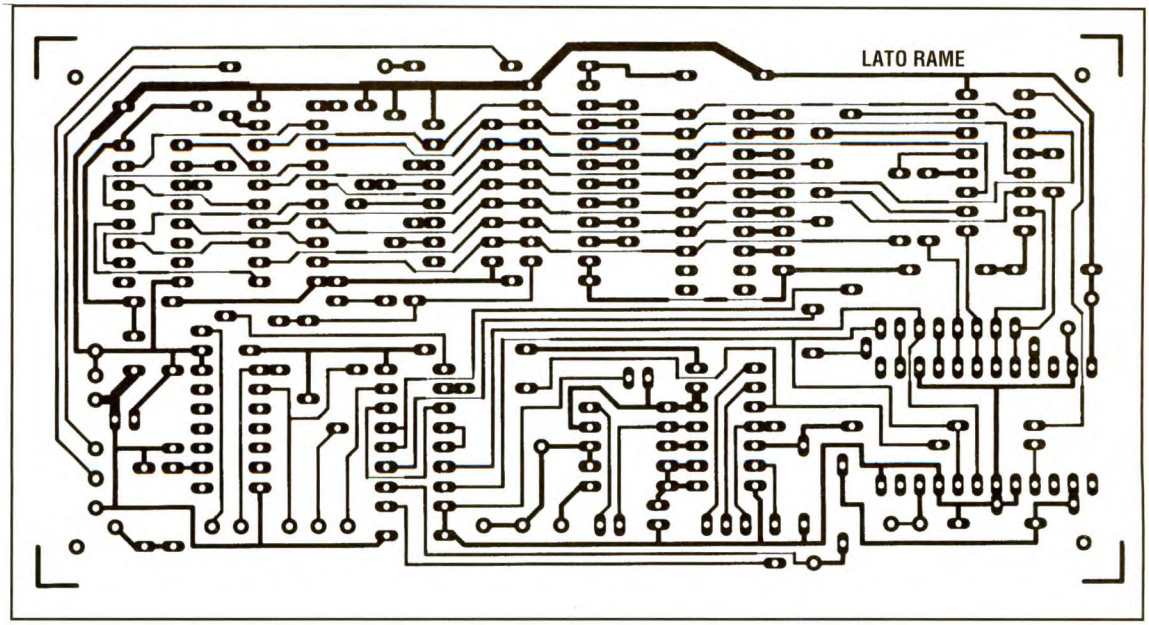
MODELLO: CGE CT3322
SINTOMO: Manca il colore
PROBABILE CAUSA: Non c'è alimentazione allo stadio finale del colore
RIMEDIO: Controllare la R395 da 100 Ω ed eventualmente sostituire

(segue da pagina 54)

ATTRAVERSO LA PORTA

Nel modo 3, selezionato da S1, sono attive le possibilità di misurare la frequenza e contare gli impulsi, con le risultanti quattro cifre visualizzate sul display in formato decimale. Il segnale da misurare viene indirizzato, tramite S1 e IC1b, verso l'ingresso Q di IC2. La porta IC1b può ora essere mantenuta sempre aperta per contare gli impulsi, oppure può venire aperta e chiusa a cadenza costante per misurare la frequenza. Il clock di controllo per quest'ultima funzione viene generato dal circuito basato su IC1c, configurato come generatore di impulsi ad elevato rapporto impulso/pausa, in cui C2 determina la frequenza base del segnale di clock. In questo, VR1 e D1 determinano la durata relativa dell'impulso positivo. Il periodo negativo viene prolungato dal valore, abbastanza elevato, di R2. Alla transizione positiva dell'uscita da IC1c, IC2 è azzerato dall'impulso generato ai capi di C3. Per il resto della fase positiva di IC1c, la porta IC1b viene tenuta aperta, permettendo di contare gli impulsi esterni. Quando l'uscita di IC1c va a livello basso, la porta si chiude e l'LCD visualizza il numero degli impulsi contati durante il periodo. VR1 è regolato per produrre un periodo di temporizzazione di 0,1 s, dopo il termine dell'impulso di reset. La conversione del conteggio in kHz avviene semplicemente attivando il secondo punto decimale del display. Il punto è attivato da S2b, che indirizza ad esso il segnale di IC2c, in forma di clock attivo. Con S2 commutato nel modo di conteggio degli impulsi, il punto decimale viene attivato in fase con la frequenza del clock interno, cosicché sembra rimanere spento. La frequenza misurabile sul display va da 0,001 kHz a 99,99 kHz. Per le frequenze inferiori a 10 kHz si può ottenere una maggiore precisione prolungando il periodo di campionamento ad 1 s esatto e disattivando il punto decimale. La banda così visualizzata si estende da 0001 Hz a 9999 Hz. Invertendo la polarità di D1, si prolungherà la durata della fase attiva, accorciando proporzionalmente la fase opposta. Per rallentare la cadenza di campionamento, sarà in qualche misura necessario aumentare il valore di C2. Volendo contare gli impulsi per un periodo indeterminato, la porta IC1b viene tenuta sempre aperta, portando a livello alto il suo ingresso (piedino 2), tramite S2a. In questo modo, il punto decimale del display non è attivo. Commutando brevemente S2, si azzera il conteggio degli impulsi.

Figura 7. Circuito stampato visto dal lato rame al naturale del circuito di controllo.



SCELTE PER IL CONTATORE

Aggiungiamo qualche breve dettaglio sulle altre possibilità offerte da questo chip, per chi desiderasse esplorare i pregi del contatore in multiplex tipo 4538 in altre condizioni. La **Figura 5** mostra la tabella della verità del controllo di modo, per differenti selezioni degli ingressi Mode A e Mode B. Può funzionare con un'alimentazione che arriva fino a 18 Vcc; la massima frequenza all'ingresso di clock è determinata dalla tensione di alimentazione. Le cifre sono tipicamente 1 MHz a 5 V, per arrivare a 5 MHz a 15 V. Al reset del contatore DS, vengono selezionati l'uscita DS5 e il suo multiplexer per il conteggio Q. Il contatore DS è decrementato ad ogni impulso di clock DS, saltando immediatamente al 5, dopo l'1. La **Figura 6** mostra come si ottiene la rivelazione degli errori di sincronismo del contatore Q, facendo agire congiuntamente gli impulsi sugli ingressi CLK A e CLK B. In questo

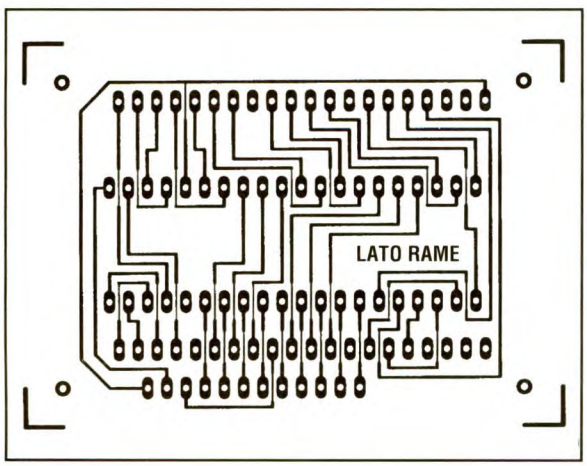
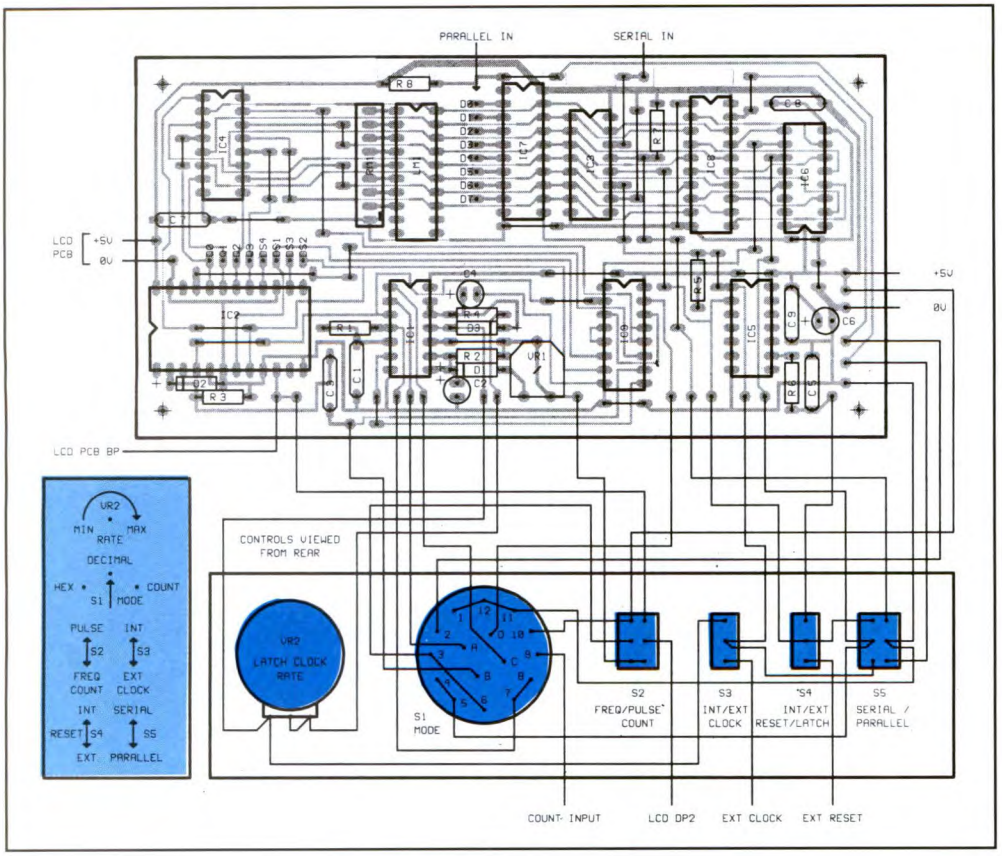


Figura 8. Circuito stampato al naturale della basetta display.

Figura 9. Disposizione dei componenti e particolari del cablaggio della scheda di controllo.



modo, ci sono condensatori che collegano a massa i piedini 1 e 22, permettendo il confronto tra le velocità di salita degli impulsi di clock. Lo slittamento è la differenza di tempo tra la transizione da basso ad alto di CLK A e quella da alto a basso di CLK B, e viceversa. La minima capacità utile per il condensatore è 100 pF. La possibilità di rivelare gli errori d'impulso è particolarmente utile quando la sorgente primaria del clock è generata, per esempio, da una tastiera azionata a mano.

REALIZZAZIONE PRATICA

I circuiti stampati sono due: uno per la scheda principale di cui troviamo il lato rame al naturale in **Figura 7**, l'altro per l'LCD e relativo circuito di pilotaggio IC10 il cui lato rame al naturale è riportato in **Figura 8**. Le **Figure 9** e **10** mostrano i loro particolari, la disposizione dei componenti e i cablaggi diretti ai controlli. L'LCD è montato sopra IC10 e viene rialzato inserendo un secondo zoccolo per circuito integrato sopra il primo, saldato alla scheda. Sembra che non si trovino in commercio zoccoli a 40 piedini con la larghezza necessaria per l'LCD, ma il problema si può risolvere: basta tagliare a metà nel senso della lunghezza un normale zoccolo a 40 piedini, in modo da ottenere due strisce SIL (single-in-line). La scelta del tipo di terminali per l'ingresso dei dati esterni e per le linee di controllo è lasciata alla discrezione del costruttore. In una situazione pratica di laboratorio, la scelta più probabile potrebbe essere la saldatura diretta di conduttori volanti alle piazzole di contatto del circuito sotto esame. Alternativamente, i conduttori possono terminare con puntali in miniatura, con clip adatte per collegarsi ai terminali dei singoli componenti o ai piedini dei circuiti integrati. Sempre per ragioni pratiche, i controlli e i circuiti stampati del prototipo sono stati inseriti in una scatola senza coperchio, con pannello frontale integrato, che permette l'accesso diretto a tutti i punti di segnale. Questo tipo di alloggiamento permette inoltre di evitare il taglio delle finestre per il montaggio dei LED e dei display LCD. Il dispositivo necessita di un'alimentazione stabilizzata a +5 V. La corrente assorbita è meno di 1 mA con i LED spenti ed aumenta a 50 mA con otto LED accesi (due dei LED nel display a 10 posizioni non sono utilizzati). Con gli ingressi cablati come in figura, attenzione che il livello dei segnali dei dati o di controllo non superi +5 V e non scenda sotto -0,5 V. Il dispositivo può comunque essere facilmente modificato, in modo da accettare livelli maggiori di +5 V, collegando resistori in serie a ciascuna linea d'ingresso. Nella maggior parte delle normali situazioni di laboratorio, quando è probabile che siano da provare circuiti CMOS alimentati a 9 V, resistori con valore compreso tra 1 e 10 kΩ dovrebbero fornire una buona protezione agli ingressi del chip. Oltre alla regolazione della frequenza per il clock del contatore (trimmer VR1), non sono necessarie altre messe a punto. Per regolare la durata dell'impulso di clock, collegare il dispositivo ad una sorgente di segnale digitale con frequenza nota, per esempio 15 kHz; portare il commutatore S1 in posizione 3 e regolare poi VR1 fino a quando i display mostreranno il giusto valore, in questo caso 15.00.
Il controllo del corretto funzionamento delle letture seriale, parallela, esadecimale e decimale può essere facilitato usando un computer con porta di uscita

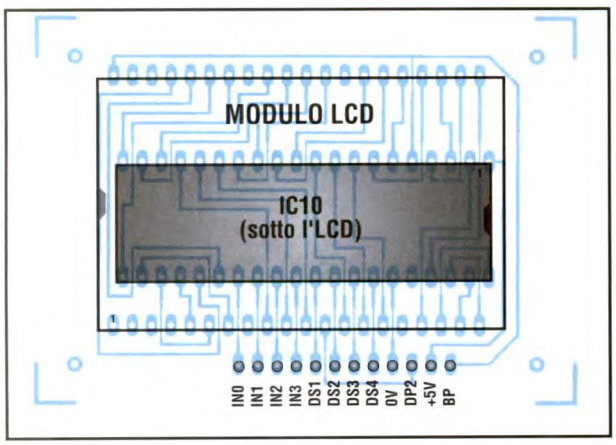


Figura 10. Disposizione dei componenti sulla scheda del display a LCD.

```
100   REM LOGIC READER
      TEST
110   DRT=59459:AT=
      59468:OUT=59471
120   UP=237:DN=205:
      POKEDRT,255
130   REMGOTO190
140   REM PARALLEL
      OUTPUT
150   FORZ=1TO255:
      POKEOUT,Z:PRINTZ;
160   POKEAT,UP:
      POKEAT,DN
170   FORX=1TO1000:NEXT
180   NEXT:PRINT:GOTO150
190   REM SERIAL OUTPUT
200   FORZ=0TO255:
      PRINTZ;:D=Z
210   FORT=7TO0STEP-1:
      A=2^T:W=D/A
220   B=0:IFW>=1THEND=D-
      A:B=1
230   POKEOUT,B:POKEAT,
      UP:POKEAT,DN
240   PRINTB;:NEXT:PRINT
250   POKEOUT,128:POKE
      OUT,0
260   GETZ$:IFZ$=""
      THEN260
270   NEXT:GOTO200
```

Figura 11. Listato in BASIC dell'eventuale programma di prova.

parallela. Il listato di **Figura 11** mostra due esempi di routine scritte in BASIC. Sono state scritte per il Commodore 3032, ma possono facilmente essere tradotte per altre macchine, provviste di porte dati da 8 bit paralleli, con le relative linee di handshake. In particolare, sarà forse necessario modificare le codifiche di indirizzamento dei registri, che appaiono nelle righe 110 e 120. DRT e AT sono le variabili che contengono rispettivamente i codici di indirizzamento rispettivamente per i registri direzione dati e ATN (Attenzione). Le variabili denominate OUT, UP e DN si spiegano da sé. Come appare dal listato, l'ingresso seriale e le linee di reset sono controllati tramite le linee D0 e D7 del computer, mentre il clock è attivato tramite la linea ATN. Per accedere al dispositivo attraverso un computer PC-compatibile, sarà necessaria una scheda di interfaccia per la decodifica. La prima sezione del listato produce numeri decimali che si incrementano da 0 a 255, come codici binari paralleli da 8 bit. Il ciclo della riga 170 rallenta la cadenza d'uscita. Nella sezione di uscita seriale, ciascuno dei numeri decimali che si incrementano da 0 a 255 viene decodificato nei suoi 8 bit binari separati. Ogni bit viene poi trasmesso e sincronizzato singolarmente. Il comando latch/reset viene trasmesso dopo ciascun gruppo di 8 bit. Nella riga 260 è compreso un comando di pausa da tastiera. Se il computer usato per provare il circuito è abbastanza veloce con i suoi comandi d'uscita, il frequenzimetro può essere controllato mediante un'attivazione ciclica della linea ATN, accoppiata alla posizione 9 di S1. Per esempio: 280 POKE AT,UP:POKE AT,DN:GOTO 280. Anche il conteggio degli impulsi ripetitivi può essere provato in questo modo.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% a strato di carbone
- **R1-3/8:** resistori da 100 kΩ
- **R2:** resistore da 1 MΩ
- **R9/16:** resistori da 470 Ω (modulo di 8 resistori)
- **C1-3-5:** condensatori da 1 nF polistirolo
- **C2-4-6:** condensatori da 22 µF 16 Vl elettrolitici
- **C7/9:** condensatori da 100 nF ceramici
- **VR1:** trimmer da 100 kΩ
- **VR2:** potenziometro rotativo da 1 MΩ lin.
- **D1/3:** diodi 1N4148
- **IC1:** 4093
- **IC2:** 4534
- **IC3:** 74HC595
- **IC4:** 74HC257
- **IC5:** 4024
- **IC6:** 4040
- **IC7:** 74HC573
- **IC8:** 74HC688
- **IC9:** 4572
- **IC10:** ICM7211
- **S1:** commutatore rotativo 4 vie 3 posizioni
- **S2-5:** deviatori bipolari miniatura a levetta
- **S3-4:** deviatori unipolari miniatura a levetta
- **2:** prese DIL a 14 piedini
- **4:** prese DIL a 16 piedini
- **3:** prese DIL a 20 piedini
- **3:** prese DIL a 40 piedini (vedi testo)
- **1:** modulo DIL a 10 poli
- **1:** LCD a 4 cifre
- **2:** manopole
- **2:** circuiti stampati
- **8:** zoccoli per circuiti stampati
- **1:** contenitore

KIT SERVICE

Difficoltà

Tempo

Costo vedere listino

Risposte al quiz Conosci l'Elettronica?

1-D

2-A

3-A

4-E

5-B

6-C

7-B

8-E

9-A

10-D

Gas alarm

Per mezzo di due sensori, rivela la formazione di gas combustibili, vapori infiammabili e formazioni di fumo.

Sul numero 88 del mese di ottobre dello scorso anno, presentammo un sensore di ossido di carbonio che è stato oggetto di molte realizzazioni e di altrettanti consensi. Molti sono stati anche coloro i quali ci hanno chiesto la pubblicazione di un allarme che rispondesse alla presenza di ogni tipo di gas e non solo all'ossido di carbonio. A distanza di qualche mese, ecco la soluzione. Gli allarmi per gas sono progettati in modo da rivelare gas e vapori infiammabili prima che possano raggiungere una concentrazione pericolosa. Indispensabili nelle barche e nelle roulotte, risultano utili ovunque ci sia pericolo di fughe di gas o nei luoghi dove si possano sviluppare vapori infiammabili. Anche il nostro, come la maggior parte degli allarmi anti-gas, non solo rivela i normali gas combustibili e molti altri tipi di vapori e gas infiammabili, ma anche molti tipi di fumo, il che lo rende idoneo anche come allarme anti-incendio (ovviamente, con minore efficacia di un dispositivo appositamente progettato a questo scopo). Funziona con alimentazione di rete, ma può essere modificato per funzionare a 12 Vcc.

SENSORE DI GAS

I rivelatori di fumo funzionano utilizzando una varietà di sensori, ivi compresi i semplici sensori ottici. Nel nostro caso, l'obiettivo è di rivelare la presenza non soltanto di fumi infiammabili ma anche di gas combustibili, che sono per lo più trasparenti e non possono essere captati da sensori ottici: sono perciò necessari sensori speciali, che utilizzano una tecnica piuttosto sofisticata. I rivelatori di gas di questo tipo si basano di solito su un elemento riscaldante, sul quale è depositato uno speciale rivestimento. In alcuni sensori, l'elemento riscaldante si ossida per reazione con l'ossigeno nell'aria e presenta un'elevata resistenza. In presenza di gas infiammabili, però, si instaura un processo detto *riduzione* in cui una certa parte dell'ossigeno viene estratta dall'elemento riscaldante, causando una diminuzione della sua resistenza. Questo tipo di sensore è stato ampiamente utilizzato in passato per l'autocostruzione di rivelatori di gas, che ora montano un tipo di sensore alternativo e più facilmente disponibile: contiene sempre il consueto elemento riscaldante, ma questo è formato però da un sottile filo di platino rivestito con ossidi e con un catalizzatore. L'elemento viene di norma riscaldato a circa 350 °C ma, se nell'aria circostante è presente un gas, si verifica una ossidazione che, unita all'aumento di temperatura, produce un incremento della resistenza del sensore.

FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

Lo schema a blocchi dell'allarme è illustrato in **Figura 1**. Il sensore è collegato in un circuito a ponte: uno dei lati del ponte è formato essenzialmente da un partitore di tensione che fornisce una tensione di riferimento ad uno degli ingressi di un comparatore di tensione. L'altro ramo del ponte consiste in un altro partitore di tensione, a sua volta formato dalle due resistenze costituite dal sensore e da un elemento di compensazione. Quest'ultimo è molto simile al sensore, in quanto contiene un identico elemento in filo di platino. Il rivestimento è però diverso e non risponde alla presenza di gas infiammabili. La presenza dell'elemento di compensazione è dovuta al fatto che, entro un determinato periodo di tempo, la resistenza del sensore può variare leggermente a causa di variazioni della temperatura ambiente e dell'umidità, per cui qualsiasi variazione in questo senso dovrebbe influenzare in maniera simile sia il sensore che l'elemento di

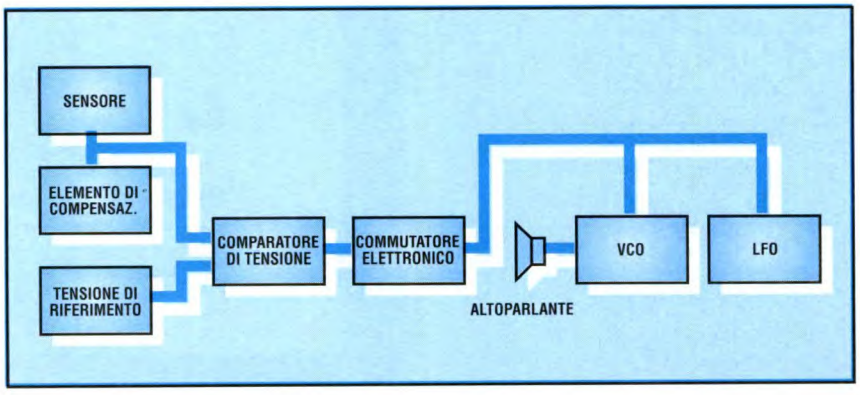


Figura 1. Schema a blocchi del rivelatore di gas. L'elemento di compensazione è una specie di sensore inerte.

compensazione, senza causare variazioni nella tensione d'uscita da questo lato del ponte: questo contribuisce ad evitare falsi allarmi. Il circuito a ponte contribuisce anche ad evitare funzionamenti spuri del dispositivo; ad esempio, se si dovesse verificare una leggera variazione della tensione di alimentazione (fenomeno inevitabile in lunghi periodi di tempo), influenzerà entrambi i lati del circuito a ponte senza provocare falsi allarmi. Normalmente, la tensione d'uscita dal braccio del ponte contenente il sensore è maggiore di quella di riferimento: questa situazione viene rilevata dal comparatore di tensione e la sua uscita rimane a livello logico basso. Quando il dispositivo è attivato, la resistenza del sensore aumenta e la tensione d'uscita da questo ramo del ponte scende al di sotto della tensione di riferimento il che fa sì che il comparatore di tensione, commuti la sua uscita ad una tensione praticamente uguale a quella di alimentazione.

L'uscita del comparatore aziona un interruttore elettronico che, a sua volta, mette in funzione un avvisatore acustico. Il segnale di allarme si manifesta sottoforma di una nota modulata, la cui frequenza aumenta e diminuisce gradualmente, con una cadenza leggermente superiore ad 1 ciclo/secondo. Il segnale audio di base è generato da un VCO (oscillatore controllato in tensione): la frequenza di questo circuito è infatti controllata da una tensione fornita da un secondo oscillatore a frequenza più bassa (LFO). Poiché la tensione d'uscita di quest'ultimo aumenta e diminuisce, altrettanto fa la frequenza d'uscita del VCO, producendo un singolare segnale d'allarme che difficilmente potrà passare inavvertito.

IL CIRCUITO

Lo schema completo del rivelatore di gas, compreso l'alimentatore stabilizzato di rete, è illustrato in **Figura 2**.

E' necessaria un'alimentazione da 12 V e la corrente assorbita è di circa 400 mA. La maggior parte di questa corrente è consumata dal sensore e dell'elemento di compensazione; il resto del circuito consuma soltanto pochi milliampere. L'alimentatore è di tipo convenzionale, con rettificatore a ponte formato dai diodi D1/D4; la tensione viene livellata dal condensatore C1. L'integrato IC1 fornisce un'uscita di 12 V, ben stabilizzata e livellata.

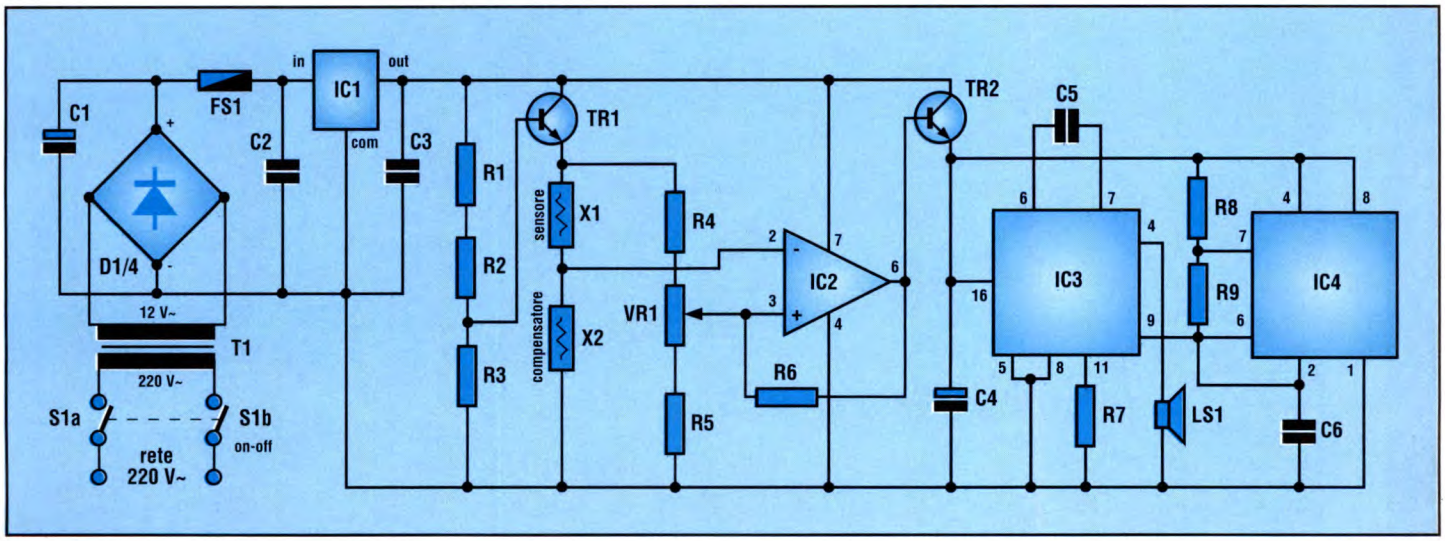
Il sensore e l'elemento di compensazione necessitano di una tensione di alimentazione totale di soli 2,2 V circa, che viene ricavata dall'alimentazione principale a 12 V usando un semplice circuito di caduta basato sul transistor TR1. Si tratta di un semplice circuito partitore di tensione (resistori R1/R3) e di uno stadio buffer ad inseguitore di emettitore, che fornisce le correnti piuttosto elevate richieste dal sensore e dall'elemento di compensazione.

Il transistor TR1 è un Darlington di potenza che può erogare comodamente i livelli di corrente e di potenza necessari. Grazie al suo guadagno molto elevato, può funzionare correttamente con la bassa corrente d'ingresso che scorre in R1/R3. Il trimmer VR1 fornisce la tensione di riferimento, che viene regolata per produrre una tensione d'uscita appena inferiore a quella prodotta dal circuito sensore. Il chip IC2 è un amplificatore operazionale, collegato in modo da funzionare come comparatore di tensione. Il resistore R6 fornisce una piccola isteresi, che contribuisce ad evitare il *saltellamento* quando il circuito è prossimo al livello di scatto.

Il transistor TR2 è l'interruttore elettronico e forma uno stadio buffer ad inseguitore di emettitore. Il VCO è basato su IC3, un PLL CMOS micropower, del quale viene utilizzata esclusivamente la sezione VCO. I comparatori di fase e il circuito stabilizzatore, vengono volutamente ignorati. Il resistore R7 e il condensatore C5 determinano la temporizzazione: sono stati scelti per portare l'oscillatore ad operare entro una banda di frequenza che copra il centro della banda audio. Al di sopra di questa banda di frequenza, infatti, la *sirena* LS1 presenta un calo di rendimento. LS1 è, infatti, un cicalino piezoelettrico e non un normale altoparlante a bobina mobile che, anche se fosse ad alta impedenza, non sarebbe adatto a funzionare in questo circuito.

Un temporizzatore 555 di bassa potenza (IC4) funziona come LFO. La forma approssimativamente rettangolare del segnale in uscita sul piedino 3 di IC4 non è utilizzabile in questo caso perché si limiterebbe semplicemente a commutare il VCO tra due frequenze, in

Figura 2. Schema completo del Gas Alarm. Gli elementi sensori condizionano il comparatore IC2.



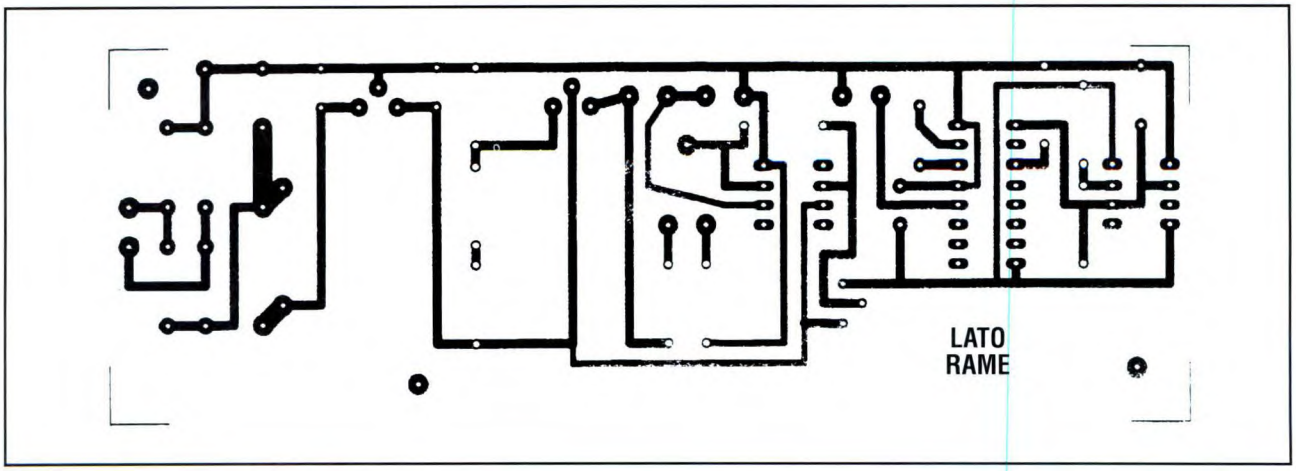


Figura 3. Piste di rame in grandezza naturale.

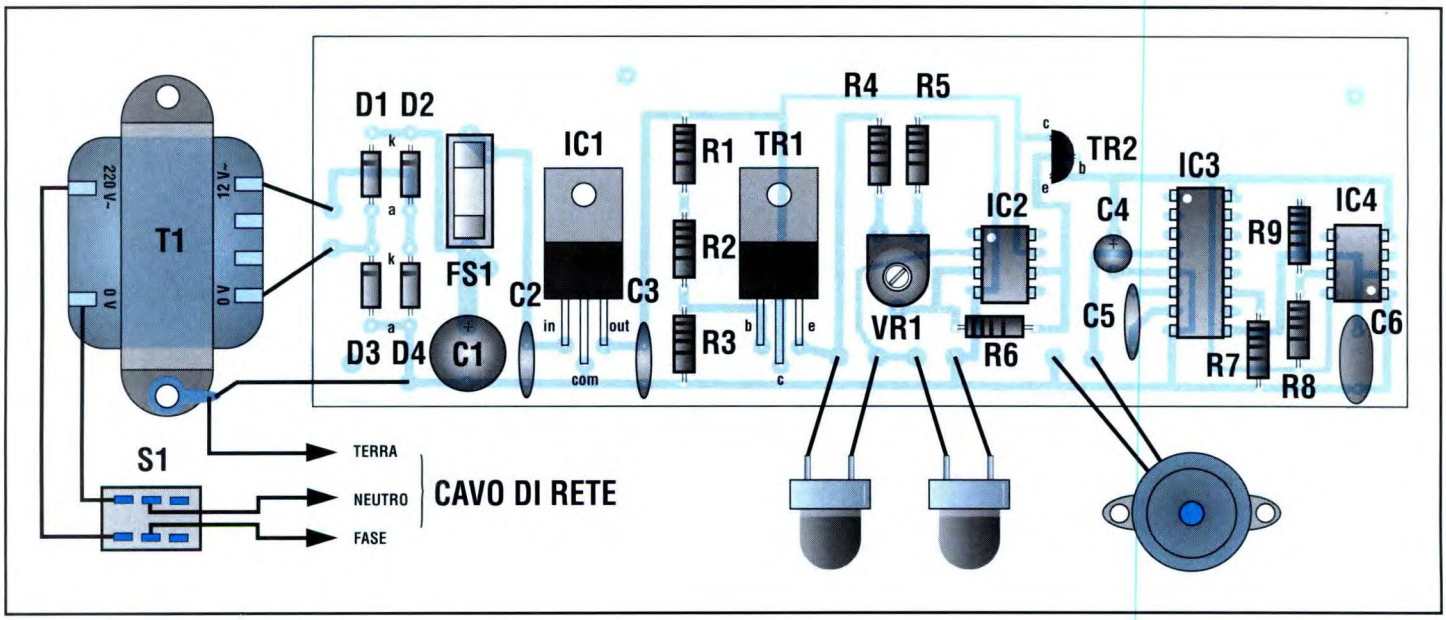
questo caso, il segnale d'allarme sarebbe ancora abbastanza efficace ma le due frequenze potrebbero non corrispondere a quella di massimo rendimento del cicalino piezoelettrico. La variazione graduale della frequenza del VCO garantisce che il cicalino sia pilotato, almeno per una parte del tempo, in corrispondenza alla sua frequenza di massimo rendimento, producendo un forte segnale d'allarme. La forma d'onda ai capi del condensatore C6 è una specie di onda triangolare leggermente arrotondata, che permette un buon effetto di spazzolamento. Il segnale ai capi di C6 è ad alta impedenza, ma la cosa non ha importanza perché l'ingresso di controllo di IC3 possiede un'impedenza d'ingresso caratteristica estremamente elevata.

Volendo far funzionare il dispositivo direttamente con una tensione di alimentazione di 12 V si possono omettere tutti i componenti relativi all'alimentatore di rete (T1, S1, D1/D4, C1/C3, FS1 e IC1). L'alimentazione a 12 V, in dotazione alle barche, alle roulotte, eccetera, ha un livello di solito superiore a quello nominale e spesso contiene molti disturbi. E' quindi consigliabile aggiungere un condensatore elettrolitico da 100 µF - 16 V in parallelo alla linea di alimentazione e, per chi volesse fare le cose a regola d'arte e con poca spesa, un fusibile da mezzo Ampere e un resistore di disaccoppiamento da 2,7 Ω - 2 W in serie alla linea di alimentazione positiva.

COSTRUZIONE

La traccia rame al naturale è riportata in **Figura 3**, mentre i particolari del montaggio dei componenti sul circuito stampato ed i cablaggi sono illustrati in **Figura 4**. La costruzione della scheda è molto facile in quanto è monofaccia e non ci sono ponticelli. Tutti i circuiti integrati DIL sono del tipo CMOS, anche se IC4 dispone di un circuito di protezione incorporato che rende praticamente inutile qualsiasi precauzione nel maneggio. Raccomandiamo comunque di usare sempre zoccoli DIL per tutti e tre gli integrati. Come IC4 può essere impiegato un qualsiasi temporizzatore 555 di bassa potenza (TLC555CP, ICM7555, eccetera), mentre un normale temporizzatore 555 potrebbe funzionare in maniera soddisfacente, producendo però risultati imprevedibili. Tenere presente che IC4 ha orientamento opposto rispetto ad

Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.



IC2 e IC3. Il fusibile FS1 è montato sulla scheda mediante una coppia di clip per fusibili da 20 mm; può andare bene anche un portafusibili da 20 mm, ma la foratura è leggermente diversa.
I componenti IC1 e TR1 devono dissipare rispettivamente 1,5 e 3,8 W: sono perciò necessari dissipatori termici. Poiché le potenza dissipate non sono molto elevate, i dissipatori termici non dovranno essere molto grandi né molto elaborati, saranno sufficienti dei semplici profilati ad U dalle dimensioni indicate in **Figura 5**. Consigliamo di spalmare un po' di pasta al silicone per garantire il buon contatto termico tra ogni aletta di raffreddamento e il relativo dissipatore. Tenere presente che questi dissipatori sono il minimo indispensabile per evitare il surriscaldamento di TR1 e IC1. I dissipatori termici vanno fissati in posizione mediante viti e dadi M3; è consigliabile avvitare il dissipatore e il transistore o l'integrato alla scheda, in modo che tutto rimanga saldamente posizionato. Un sistema alternativo per disperdere il calore è di montare TR1 e IC1 fuori dalla scheda, collegandoli poi ad essa mediante cablaggi rigidi. Potranno essere montati direttamente su un pannello del contenitore metallico oppure, a preferenza, su una semplice staffa ad L. La dissipazione termica così ottenuta sarà molto maggiore del necessario, ma la soluzione meno estetica. Utilizzando questo sistema, è indispensabile munire il transistor TR1 di un kit di isolamento, altrimenti l'alimentazione a +12 V presente sull'aletta andrà in cortocircuito con il mobiletto, al quale è collegata la linea a 0 V dell'alimentazione. Con un provacircuiti, verificare che l'isolamento sia veramente efficace. L'aletta di IC1 è invece al livello 0 della tensione di alimentazione: per questo dispositivo non è quindi necessario il kit di isolamento. Per quanto riguarda il contenitore, montare sul pannello frontale l'interruttore S1, il sensore, l'elemento di compensazione e il cicalino LS1. Praticare sul pannello posteriore un foro per il cavo di rete e munirlo di un passacavi di gomma. Il sensore e l'elemento di compensazione hanno l'aspetto quasi identico e, per distinguerli, sono contrassegnati da punti colorati: l'elemento di compensazione ha il punto blu, mentre il sensore ha due o tre punti diversamente colorati. Non esiste un sistema ovvio per montare sul pannello

ASSEL ELETTRONICA INDUSTRIALE
DIVISIONE ENERGIA

INVERTER ASSEL
ENERGIA NON STOP !!

Il poter disporre di corrente alternata a 220 Volt in luoghi non serviti dalla distribuzione o aver immediatamente una fonte di soccorso in caso di interruzioni o sbalzi di tensione servendosi di normali accumulatori sia industriali sia da auto, è sempre stato un problema di non facile risoluzione tecnica ed economica. Per ottenere un "Optimum" bisogna tenere presente molti fattori e varianti teoriche e pratiche condensabili in:

1°) ASSOLUTA STABILITA' IN FREQUENZA E TENSIONE
2°) SICUREZZA DI INTERVENTO IN QUALSIASI SITUAZIONE
3°) FACILITA' DI INSTALLAZIONE
4°) BASSO COSTO DI ESERCIZIO NELLA TRASFORMAZIONE CC in CA

Dopo anni di studio, esperienze e severi collaudi abbiamo creato una linea completa di INVERTER STATICI alimentabili a 12 oppure a 24 Volt in continua e che possono erogare i 220 Volt a 50 Hz con potenze in Watt da

50 - 100 - 200 - 300 - 500 - 1000

con la possibilità perciò di poter soddisfare ogni esigenza in ogni luogo con ingombri, pesi e costi ridotti al minimo. La forma d'onda è quella "QUADRA CORRETTA" per ottenere i più alti rendimenti tanto nella produzione come nell'utilizzazione.

ALTRE DISPONIBILITÀ

INVERTER ONDA SINUSOIDALE	**DA 100 ÷ 5000 VA**
GRUPPI DI CONTINUITÀ UPS	**DA 150 ÷ 8000 VA**
ALIMENTATORI STABILIZZATI	**STANDARD E PERSONALIZZATI**

Via Arbe, 85 - 20125 MILANO
tel. (02) 66.80.14.64 - fax (02) 66.80.33.90

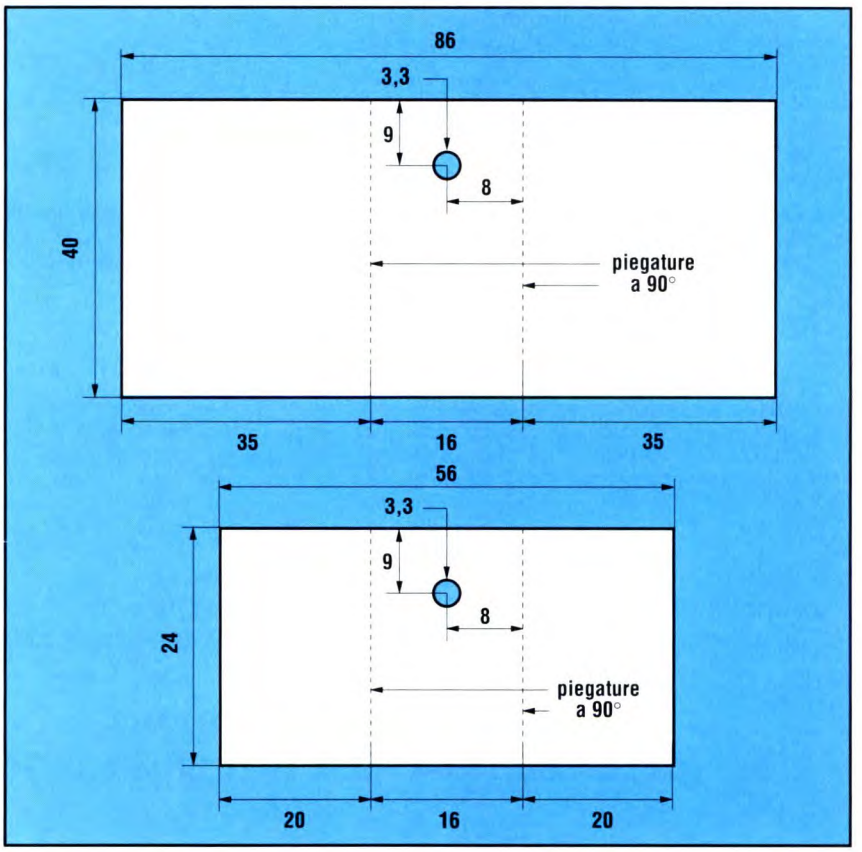
questi due componenti e nemmeno ci sembrano disponibili opportuni adattatori per montaggio su pannello. Praticare semplicemente fori di circa 3 mm per accogliere i terminali a spinotto e poi incollare i componenti al pannello mediante un adesivo epossidico: ovviamente, nessuno dei piedini deve andare in cortocircuito con il mobiletto metallico. Il cicalino LS1 è più facile da montare sul pannello frontale: saranno sufficienti due fori per le piccole viti di fissaggio ed uno che permetta il passaggio dei fili volanti verso l'interno. Usare LS1 come dima per contrassegnare le posizioni di questi fori sul pannello frontale. Il circuito stampato deve essere fissato al fondello, completamente spostato da un lato, in modo da lasciare lo spazio necessario per T1. Sotto una delle viti di fissaggio di T1 inserire un terminale ad aletta, al quale verrà saldato tassativamente, il conduttore di terra della rete. I pochi cablaggi da punto a punto sono illustrati con la disposizione dei componenti e non dovrebbero presentare difficoltà. Naturalmente, come con qualsiasi altro circuito alimentato dalla rete, è necessario lavorare con la massima attenzione e verificare alla fine che tutti i giunti saldati siano di buona qualità e perfettamente affidabili.

COLLAUDO E UTILIZZO

Per collaudare il dispositivo, portare dapprima il cursore del trimmer VR1 circa al centro della corsa. All'accensione, il generatore di allarme potrebbe risultare attivato, ma non preoccuparsi se ciò non accade. Dovreste riscontrare che l'allarme può essere attivato e disattivato regolando VR1, rispettivamente in senso orario ed antiorario. Se la regolazione di VR1 non ha l'effetto desiderato, spegnere subito e ricontrollare tutti i cablaggi. Supponendo che tutto vada bene, lasciare qualche minuto al dispositivo per scaldarsi, quindi ruotare leggermente il trimmer VR1 in senso antiorario fino ad escludere appena l'allarme: l'apparecchio è così pronto all'uso. Si potranno fare prove esponendolo ad una dose localizzata di gas o vapore infiammabile, prendendo ovviamente le debite precauzioni. Quando l'abbiamo collaudato, il nostro prototipo rispondeva anche a vapori di liquidi per la pulizia a base di alcool o trementina: il dispositivo risponde, pertanto, a quasi tutte le sostanze infiammabili presenti nell'atmosfera.

© EE '92

Figura 5. Dimensioni dei dissipatori termici destinati al transistor Darlington di potenza TR1 (in alto) ed al regolatore IC1 (in basso). Le dimensioni sono in millimetri.



ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% a strato di carbone

R1: resistore da 2,2 kΩ
R2: resistore da 220 Ω
R3: resistore da 1 kΩ
R4-5: resistori da 1,5 kΩ
R6: resistore da 560 kΩ
R7: resistore da 150 kΩ
R8: resistore da 10 kΩ
R9: resistore da 1 MΩ
VR1: trimmer lineare da 47 kΩ sub-miniatura
C1: condensatore da 470 µF 25 V, elettrolitico radiale
C2-3: cond. da 100 nF ceramici
C4: condensatore da 1 µF 63 V, elettrolitico radiale
C5: condensatore da 10 nF poliestere
C6: condensatore da 330 nF poliestere
D1/4: diodi 1N4002
TR1: transistor Darlington di potenza TIP121
TR2: transistor BC549
IC1: µA7812, regolatore 12 V 1 A
IC2: CA3140E CMOS opamp
IC3: 4046BE CMOS anello ad aggancio di fase
IC4: TLC555CP temporizzatore a bassa potenza
LS1: cicalino piezoelettrico per montaggio su pannello
S1: interruttore generale
FS1: fusibile rapido da 20 mm, 500 mA
T1: trasformatore di rete, secondario 12 V - 500 mA
X1-2: coppia di trasduttori selezionati per rivelatore di gas ed elemento di compensazione
1: contenitore metallico da 230 x 130 x 65 mm
2: zoccoli DIL a 8 piedini
1: zoccolo DIL a 16 piedini
1: circuito stampato

MERCATI FIERE & affini...

19º MERCATINO DEL RADIOAMATORE	CASTELLANA GROTTE (BA)	**3-4 Aprile 1993**
1º FIERA MERCATO ELETTRONICA COMPUTER MATERIALE RADIANTISTICO	TORRE SAN PATRIZIO (AP) Tel. 0734/841316	**24-25 Aprile 1993**
28º FIERA DEL RADIOAMATORE E HI-FI	PORDENONE Tel. 0434/572572	**30 Aprile 1-2 Maggio 1993**
MOSTRA MERCATO DEL RADIOAMATORE	TERNI Tel. 0744/450298	**8-9 Maggio 1993**
8º MOSTRA RADIANTISTICA EMPOLESE	EMPOLI (FI) Tel. 0376/448131	**15-16 Maggio 1993**
23º MOSTRA MERCATO NAZIONALE DEL RADIOAMATORE DELL'ELETTRONICA E DELL'INFORMATICA	AMELIA (TR) Tel. 0744/981453	**30-31 Maggio 1993**
7° RADIO EXPO	LEINI' (TO) Tel. 011/9974744	**5-6 Giugno 1993**
1° MOSTRA MERCATO	SENIGALLIA (AN) Tel. 0731/200839	**12-13 Giugno 1993** *(da confermare)*
RASSEGNA DEL RADIANTISMO	NOVEGRO (MI) Tel. 02/4988016	**12-13 Giugno 1993**
MOSTRA MERCATO RADIANTISTICO	CATANZARO	**19-20 Giugno 1993** *(da confermare)*
FIERA DEL RADIOAMATORE	PALMI (RC)	**19-20 Giugno 1993** *(da confermare)*
2° MOSTRA MERCATO DEL RADIOAMATORE E DELL'ELETTRONICA	ROSETO DEGLI ABRUZZI (TE) Tel. 0731/200839	**19-20 Giugno 1993** *(da confermare)*

CL90 compressore limitatore

Il compressore-limitatore è un elaboratore dinamico basilare nella registrazione audio poiché riduce in tempo reale i segnali con ampiezza troppo elevata per evitare la limitazione dei picchi e, quindi, la distorsione.

Il livello sonoro degli strumenti musicali non è mai costante e spesso la dinamica del segnale varia entro limiti molto ampi. Lo stesso discorso vale anche per il parlato, che può essere più o meno forte a seconda di ciò che si vuole esprimere. In queste condizioni, la registrazione e la riproduzione di tali variazioni possono presentare l'atavico problema della limitazione dei picchi con la conseguente perdita di intelligibilità. In questi casi è indispensabile un controllo della dinamica e la soluzione consiste infatti nell'amplificare il livello quando lo si ritiene troppo basso e nell'attenuarlo per evitare qualunque saturazione: tutto questo in tempo reale. Agire sul potenziometro di volume non è affatto un rimedio adatto perché le regolazioni devono essere tempestive in rapporto alle variazioni di livello del segnale. Il CL90 è appunto un apparecchio che svolge la funzione di controllo della dinamica. A partire da una determinata soglia, riduce il livello del suono in funzione di un fattore regolabile e delle differenze tra le ampiezze estreme del segnale d'ingresso. Poiché vengono attenuati in tempo reale i livelli troppo elevati, viene a mancare il taglio dei picchi, per cui è possibile incrementare il livello medio amplificando l'ampiezza dei segnali più bassi. Come tutti i compressori-limitatori, il CL-90 va inserito nel percorso del segnale da elaborare, che potrà essere prodotto da uno strumento musicale, un'orchestra, un registratore, un banco di mixaggio, o persino da parlato, purché il livello d'ingresso del CL90 sia compreso entro la sua banda da -10 a 0 dB nominali. Cinque potenziometri accessibili dal pannello anteriore permettono una precisa regolazione per affrontare situazioni diverse: limitazione discreta della dinamica o effetti speciali creati ad arte. Il parametro più importante è la regolazione della soglia che è il livello di segnale, rilevato da appositi circuiti elettronici, che provoca l'attivazione del sistema riduttore di livello. Sul CL90 il valore può essere fissato tra -30 e +10 dBm. Al di sotto del livello prestabilito il segnale non viene elaborato e attraversa l'apparecchio con guadagno unitario, mentre al di sopra, avviene la compressione. Supponiamo che il guadagno diminuisca, per esempio, di 10 dB. I livelli maggiori di 6 dB in rapporto alla soglia si ritroverebbero all'uscita con un valore inferiore (-4 dB) e questo non è auspicabile, per cui come massimo, il livello d'uscita del CL90 viene limitato al valore di soglia prefissato e la riduzione del guadagno si adegua quindi alle variazioni del livello d'ingresso in rapporto al valore di soglia. Per definizione, il tasso di compressione è uguale al rapporto tra le variazioni in decibel dei livelli d'ingresso e d'uscita.

Tc = (variazione d'ingresso in dB) / (variazione d'uscita in dB)

Le variazioni sono rapportate al livello di soglia. Supponiamo, per esempio, un tasso di compressione 2 ed una soglia fissata a -10 dB: se l'ingresso ha un livello di 0 dB, ossia una variazione di 10 dB, l'uscita varierà di 5 dB e il livello d'uscita sarà di 5 dB. Con un

tasso di compressione infinito, invece, il livello d'uscita non supererà mai il livello di soglia fissato. In Figura 1 sono riportate le curve relative alle variazioni di livello tra ingresso e uscita per diversi valori del tasso di compressione. Gli strumenti musicali non hanno tutti le stesse variazioni di ampiezza: i loro *inviluppi* possono essere molto diversi da uno strumento all'altro. Pertanto, è necessario poter controllare le variazioni di guadagno a seconda di ogni particolare caso. Per fare ciò sono state introdotte due regolazioni: il potenziometro di *attacco* permette di accelerare o ritardare la riduzione del livello quando questo supera la soglia, il potenziometro di *ritorno* funziona in maniera analoga ma riguarda il ripristino del guadagno normale. La regolazione di questi potenziometri dipende in linea di principio dalla natura dei suoni elaborati, ma nulla impedisce di modificare le regolazioni in base ai gusti personali. Una quinta regolazione completa le precedenti, si tratta di un potenziometro del guadagno complessivo. Infine, si accenderà un LED per avvisare quando entra in azione il compressore.

SCHEMA A BLOCCHI

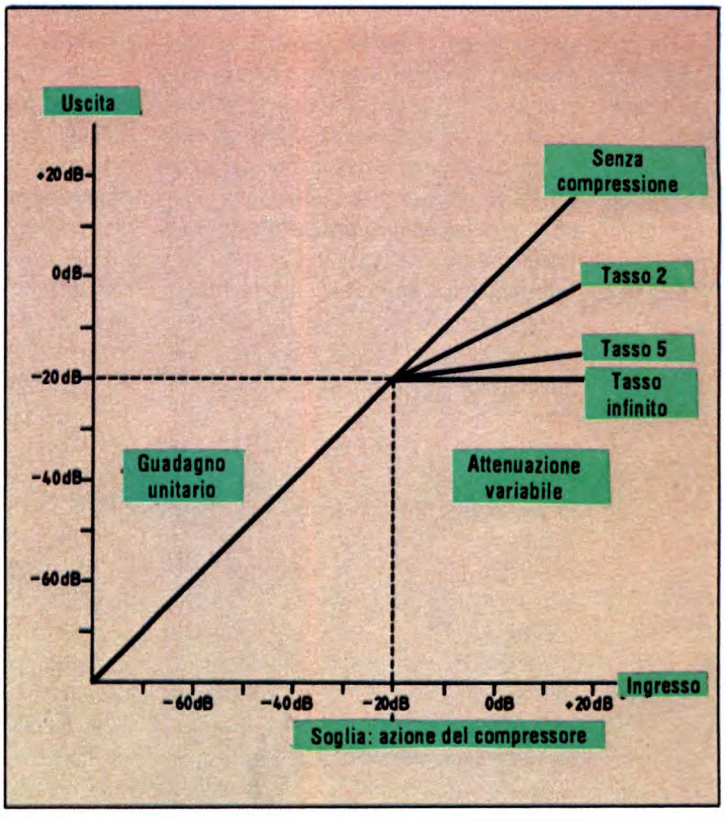
Nello schema a blocchi di **Figura 2**, si notano quattro gruppi distinti di elaborazione. Il VCA è la sezione che opera la riduzione del guadagno: questo stadio, oltre ad un ingresso di segnale, prevede anche un ingresso di pilotaggio che ne determina il valore d'uscita. Questo comando viene inviato dagli altri blocchi che svolgono le funzioni di regolazione, correzione della forma e adeguamento di livello. Lo stadio rettificatore, che è il primo della catena di controllo, fornisce al circuito di inviluppo un segnale formato da due semionde positive. All'uscita di questo circuito ritroviamo l'inviluppo del segnale originale, i cui fronti ascendenti e discendenti potranno essere modificati a piacere a seconda dei gusti o delle necessità dell'operatore. Il terzo blocco della catena è formato da un convertitore logaritmico che garantisce la giusta linearità alle variazioni di livello, infatti elabora il segnale di comando in base al rapporto in decibel tra le variazioni all'ingresso e all'uscita. I particolari del suo funzionamento, insieme a quelli degli altri blocchi, li possiamo rilevare dall'analisi dello schema elettrico.

SCHEMA ELETTRICO

Possiamo immaginare il circuito elettrico del CL90 riportato in **Figura 3**, suddiviso in più parti, per cui passiamo all'analisi di ognuna di esse.

VCA. Si può realizzare questa funzione per mezzo di un circuito dedicato, oppure tramite pilotaggio di un elemento variabile. Nel primo caso, il circuito è formato da un chip, con tanto di ingressi di segnale e di controllo, che mette a disposizione in uscita il segnale

Figura 1. Curve teoriche di guadagno.



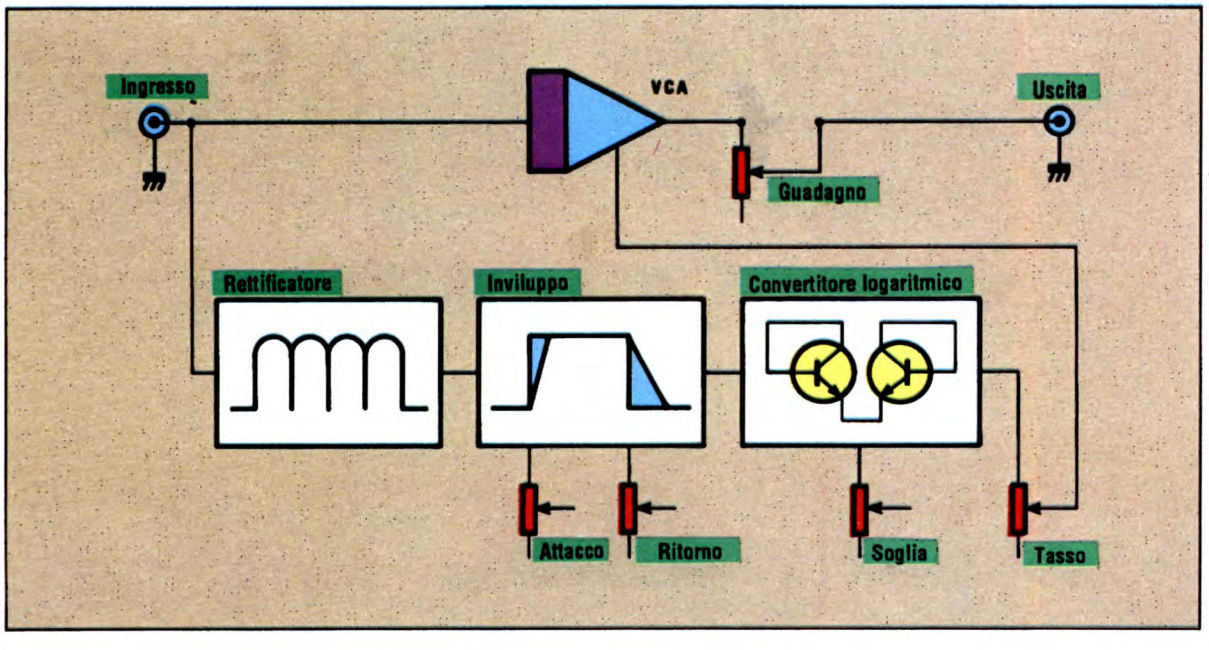


Figura 2. Schema a blocchi del compressore-limitatore.

desiderato. In questo caso, bastano pochi componenti esterni per completare il circuito che però viene a costare di più di un elemento variabile, che può essere un transistor ad effetto di campo oppure, come nel caso del nostyro CL90, in un fotoresistore. L'elemento sul quale è caduta la nostra scelta è una resistenza il cui valore varia a seconda della luce che la colpisce, luce che proviene da un LED, pilotato dal segnale prodotto dal circuito LOG. Tale disposizione permette di mantenere a bassi livelli sia il rapporto segnale/rumore che la distorsione. L'unico svantaggio del fotoresistore stà nel suo tempo di risposta: più breve quando aumenta l'illuminazione, più lento quando la luce diminuisce, ma ciò non influisce più di tanto poiché il tempo di attacco del nostro compressore-limitatore è più breve di quello di ritorno. Il fotoresistore è montato come partitore di tensione, in modo da utilizzare i tempi più brevi per la riduzione del guadagno (valore resistivo in diminuzione). Il segnale d'ingresso viene attenuato dalla rete R1-R2-R3-PH1. La funzione di R3 è di influire sulla curva di guadagno per consentire una riduzione progressiva, per cui si devono rispettare i valori dati in elenco, per evitare che le curve non siano quelle volute.

Il campo di variazione del valore di PH1 è stato scelto in funzione delle sue caratteristiche: la resistenza massima, con guadagno unitario, è dell'ordine di 50 kΩ e può diminuire, a seconda dei modelli, fino a 200 Ω. L'attenuazione massima non supererà mai i 40 dB, quindi è del tutto sufficiente. L'amplificatore operazionale IC1 ristabilisce il guadagno globale oppure, a seconda della posizione di P1, lo aumenta. La variazione del segnale gestita da IC1, rientra tra i valori di 15 e 35 dB, il che comporta un guadagno totale regolabile da 0 a +20 dB.

Circuito rettificatore. Quando il segnale d'ingresso è positivo, IC2a non interviene e le semionde positive vengono sono applicate all'ingresso di IC2b. Quando il segnale è negativo, IC2a interviene generando semionde positive e inviandole al catodo di D2. Per ottenere il segnale rettificato, tutte le semionde vengono sommate producendo un fattore doppio a quello del segnale originale (vi sono anche le semionde negative ribaltate da IC2a), grazie alla scelta oculata dei valori di R9/R11.

Circuito di inviluppo. Questo circuito filtra il segnale rettificato e aumenta, se necessario, la durata dei fronti ascendenti e discendenti. La regolazione dei fronti avviene agendo sul potenziometro P2 per i tempi di attacco e sul potenziometro P3 per il tempi di ritorno. Quando la tensione ai terminali di C4 è minore di quella all'ingresso di IC2b, il diodo D4 conduce e C4 viene caricato attraverso P2. Nel caso opposto, il diodo D5 conduce e C4 si scarica attraverso P3 e R12; quest'ultimo determina il tempo minimo di ritorno. I rispettivi tempi svariano da circa 1 ms a 50 ms per l'attacco e da 50 ms a 5 s per il ritorno. IC3a svolge la funzione di adattatore d'impedenza per il circuito successivo.

Convertitore LOG. Questo circuito deve produrre un segnale di comando proporzionale alla variazione in decibel del livello di inviluppo (che rappresenta il segnale d'ingresso), in rapporto alla tensione di soglia.

Quest'ultima viene prodotta da P4, che forma un partitore di tensione con R15 e R16. I valori scelti permettono di far variare la soglia da -30 a +10 dBm. La tensione di inviluppo viene convertita, da IC3b e R13, in una corrente che attraversa il collettore di T1 montato come diodo. Poiché la sua tensione di collettore è mantenuta al potenziale di 0 V, la tensione di emettitore (ossia V_{T1}) è proporzionale al logaritmo del rapporto tra la corrente di collettore e la sua corrente di fuga.

Analogamente, la tensione base-emettitore di T2 (ossia V_{T2}) è proporzionale al logaritmo del rapporto tra la corrente di collettore, determinata dalla tensione di soglia e da R17, e la sua corrente di fuga. All'ingresso di IC4a, la tensione U_{ic4} è pari a V_{T2}-V_{T1}. Ovvero V_{T1} ha la forma:

$$K(I_n\ I_{inv}/I_f)$$

Analogamente V_{T2} assume la forma:

$$K(I_n\ I_{soglia}/I_f)$$

Poiché i transistor T1 e T2 sono raggruppati in un solo circuito, si può supporre che i coefficienti K e I_f siano uguali, o almeno simili quel tanto che basta per la nostra applicazione. Di conseguenza:

$$U_{ic4} = V_{T2} - V_{T1} = K(I_n\ I_{soglia}/I_{inv})$$

Quando il segnale d'ingresso supera il livello di soglia, la tensione U_{ic4} è negativa.

Il diodo D7 lascia passare questa tensione, regolabile con P6, che determina il tasso di compressione; P5 serve a regolare il tasso massimo.

Lo sviluppo matematico della definizione del tasso di compressione, permette di ottenere la funzione di guada-

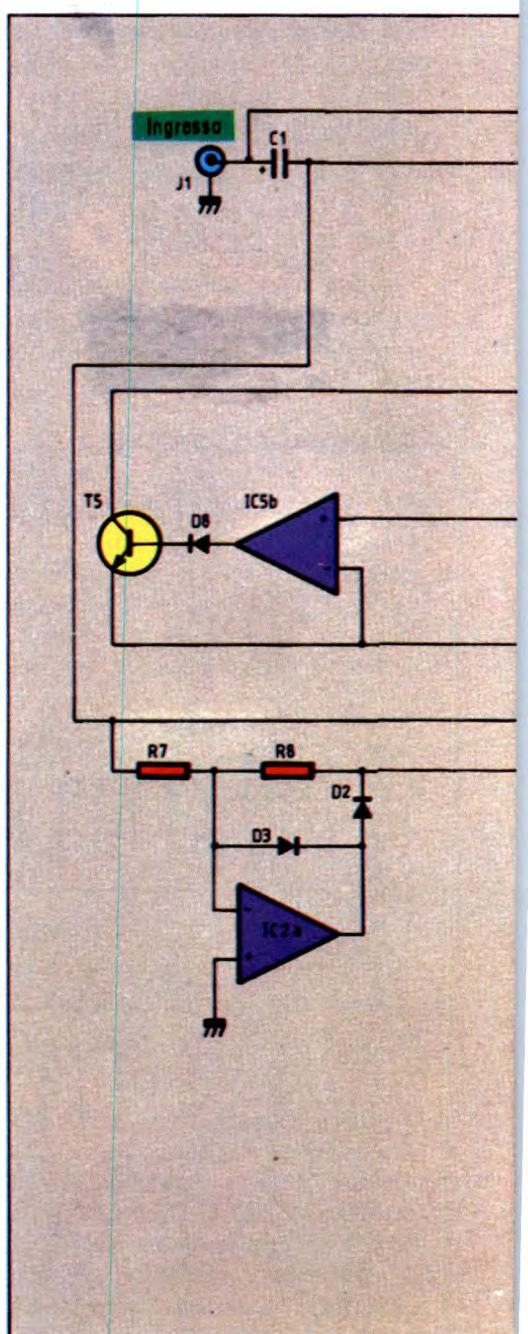
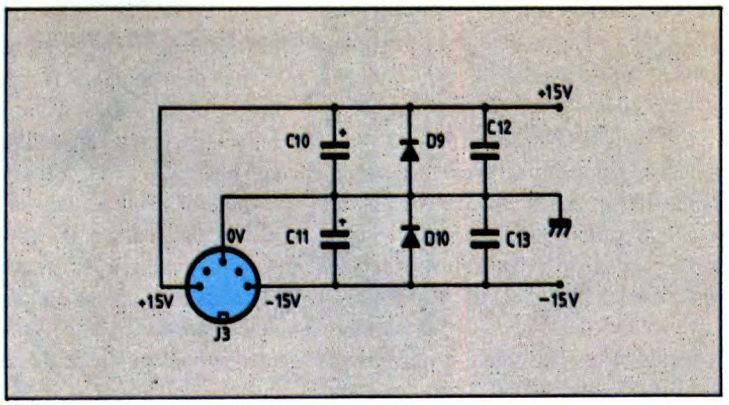


Figura 3. Schema elettrico del CL90.

Figura 4. Schema elettrico dell'alimentatore esterno.



gno necessaria per comprimere secondo un tasso T.

$$U_{uscita} = U_{ingresso} (U_{soglia}/U_{ingresso})^{(1-IT)}$$

Il transistor T4, collegato come diodo, si comporta con IC5a come un convertitore esponenziale per la tensione P6 x U_{sic4}. Con P6 si può allora variare il tasso T. Il transistor T3, con i suoi componenti accessori, serve a regolare il guadagno nominale. Questo transistor, analogamente a T1, T2 e T4, è integrato nello stesso circuito IC7, un LM3046, che contiene appunto cinque transistor.

Questa soluzione è stata scelta perché così tutti i transistor funzionano alla stessa temperatura, ottenendo una

compensazione molto utile per il convertitore LOG. Poiché il LED siglato D1 del VCA è pilotato in corrente e IC5a fornisce all'uscita una tensione, è indispensabile una conversione della tensione in corrente, conversione che viene realizzata da IC5b, R26 e T5. Raccomandiamo di rispettare i valori indicati per R23 e C9, come pure quelli di R24 e R25: si tratta di un circuito di compensazione dimensionato sperimentalmente, che serve a equilibrare approssimativamente i tempi di attacco del VCA.

Indicatore della compressione. La tensione di pilotaggio prodotta da IC5a viene confrontata da IC6 con la tensione prodotta dal partitore R27/R28. Il LED siglato D11 indicherà l'entrata in funzione del compressore, quando la riduzione di guadagno del VCA raggiungerà il valore di circa 3 dB.

Alimentazione. L'alimentazione, come si nota dallo schema elettrico di **Figura 4**, è esterna: in altre parole, bisogna fornire all'apparecchio due tensioni simmetriche di 15 V.

L'utilizzo di un'alimentazione esterna permette di alimentare numerosi moduli CL90, CP90 o NG90; per un solo modulo CL90 è sufficiente una corrente di 200 mA.

REALIZZAZIONE

Tutti i componenti sono montati sul circuito stampato, di cui vediamo la traccia rame al naturale in **Figura 5**, tranne il diodo LED e il deviatore. Le prese e la spina DIN devono essere per montaggio su circuito stampato; quest'ultimo è largo 122 mm e lungo 178 mm, in modo da trovare posto in un contenitore ESM tipo ET 24/04, profondo 180 mm. Questa disposizione permette di garantire il fissaggio sul pannello anteriore mediante le ghiere delle prese ed i potenziometri. Volendo utilizzare un altro tipo di contenitore, si possono collegare i potenziometri al circuito mediante conduttori. Tutti i componenti sono standard; nemmeno il fotoresistore dovrebbe presentare problemi di approvvigionamento. Gli integrati TL071 e 72 possono essere sostituiti dai tipi 081 e 82, senza apprezzabile scadimento della qualità; solo per IC1 è indispensabile un TL071, per evitare il peggioramento del rapporto segnale/rumore. Tutti i componenti si possono montare senza particolari problemi, come mostra la **Figura 6**, tranne la coppia D1/PH1 (LED e fotoresistore) che, per funzionare correttamente, deve ovviamente essere isolata dalla luce ambiente. Nel

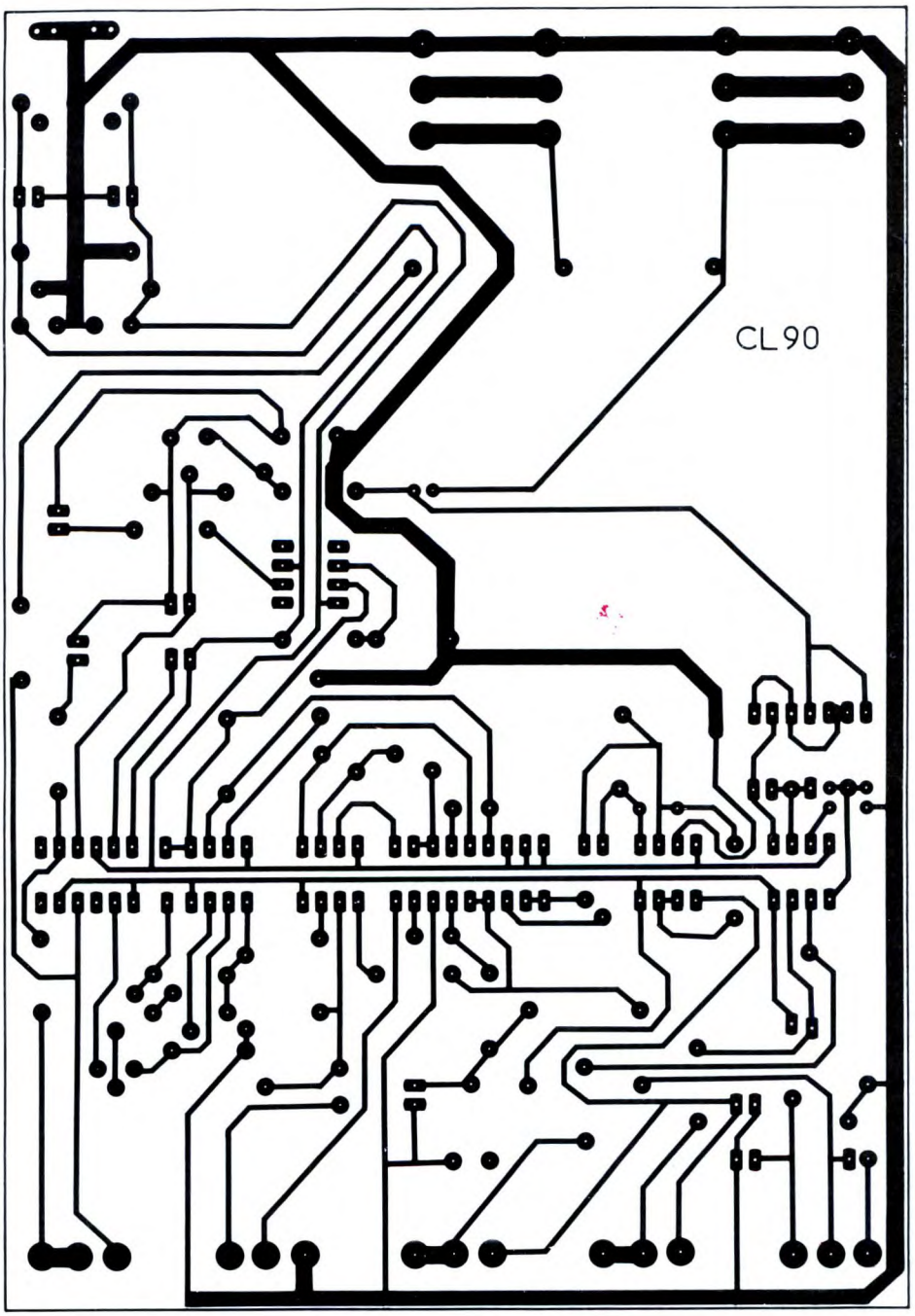


Figura 5. Circuito stampato, in grandezza naturale, visto dal lato rame.

corso delle prove, sarà meglio non esporre il fotoresistore all'illuminazione, altrimenti c'è il pericolo che il segnale venga modulato dalla frequenza di rete! Questi due componenti vanno pertanto inseriti in un tubetto e sigillati in modo che la superficie luminosa del LED venga a trovarsi di fronte alla superficie sensibile della fotocellula ad una distanza di circa 1 cm. Il tutto andrà poi fissato con del collante alla basetta a cui faranno capo i collegamenti nei punti contrassegnati con PH1 e D1.

Se il contenitore e i componenti utilizzati sono quelli indicati, sono valide le dime di foratura delle **Figure 7** e **8**. Le quote garantiscono una spaziatura di circa 5 mm tra il circuito stampato e il fondo del contenitore, per evitare ogni rischio di cortocircuito. Prima del montaggio finale, è preferibile verificare che nessun terminale di componente sia rimasto troppo lungo e vada a toccare il fondo. Per fissare i potenziometri, infilare le ghiere dall'interno del contenitore. Come avrete notato, i potenziometri sono montati un po' arretrati sulla basetta; per il montaggio finale vanno svitati per garantire la tenuta. Non rimane ora che procedere alla messa in funzione e alle regolazioni.

REGOLAZIONI

Collegare l'alimentazione e verificare che le tensioni di +15 V e -15 V siano presenti rispettivamente ai terminali dei diodi D9 e D10. Se le tensioni sono di circa 0,6 V, vuol dire che devono essere invertite la polarità (!): in tal caso, interrompere subito l'alimentazione. Prima della messa a punto finale, verificare che le diverse parti funzionino correttamente; poi regolare il trimmer P7 (in modo da ottenere un guadagno totale unitario in assenza di compressione) e il trimmer P5 (per correggere la linearità del VCA quando il tasso di compressione è *infinito*. Gli strumenti di misura necessari sono un generatore sinusoidale e un oscilloscopio. Tuttavia, si può utilizzare un multimetro per controllare i livelli. Il generatore deve fornire un'onda sinusoidale con frequenza da 500 Hz a 1 kHz (il valore della frequenza non è molto importante), con livello di 1 V all'ingresso del CL90. Posizionare inizialmente al minimo i potenziometri di attacco, di ritorno, del tasso e del guadagno; ruotare invece al massimo il potenziometro di soglia. Disporre in posizione centrale il cursore del trimmer P7 e al finecorsa in senso orario quello di P5. Verificare ora la presenza del segnale all'uscita del CL90 nelle due posizioni del deviatore e poi lasciare

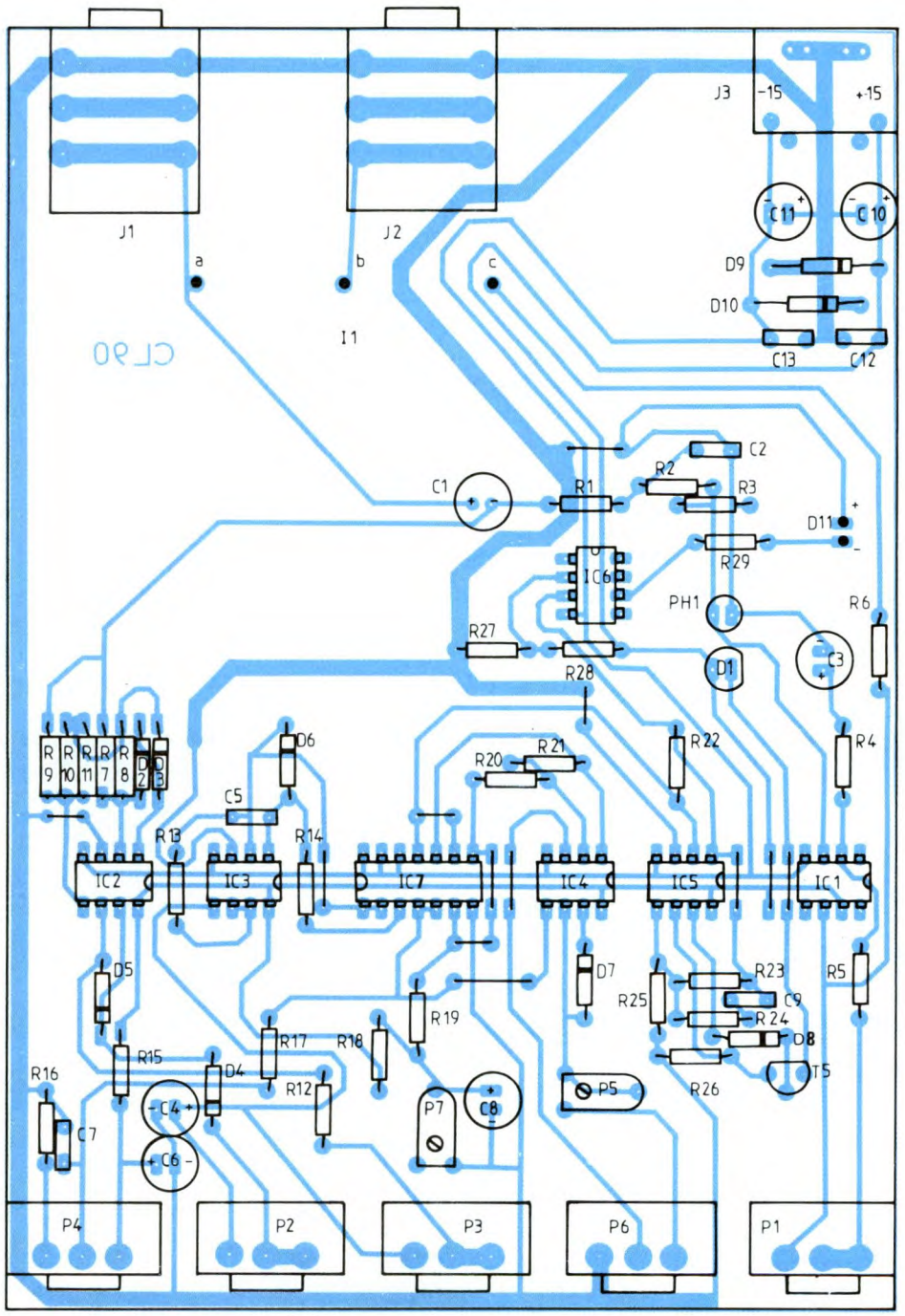
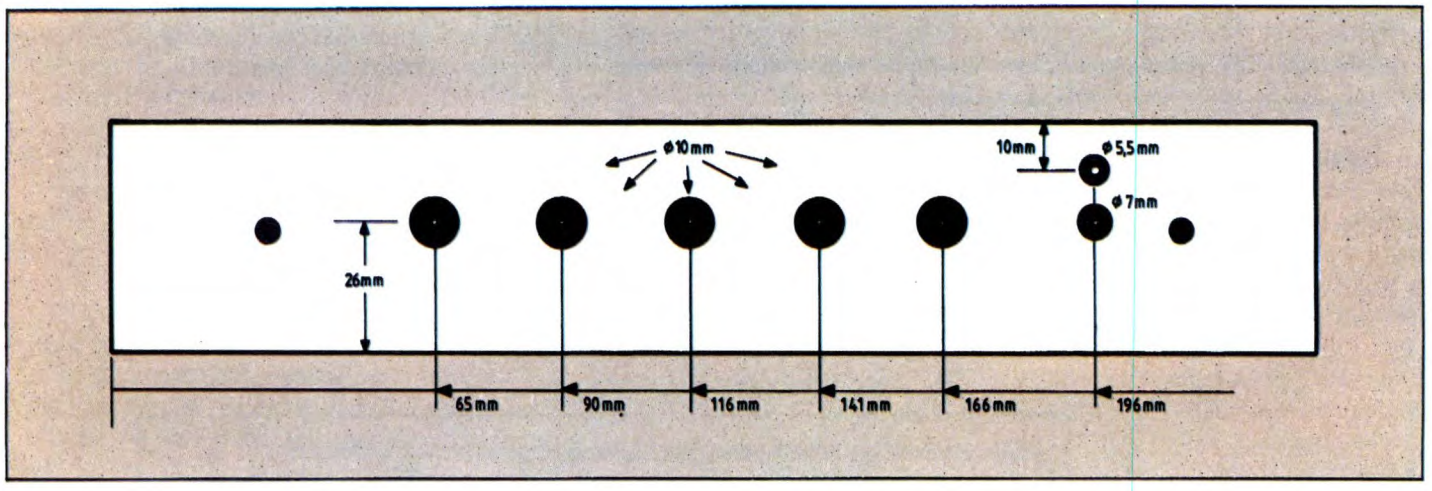


Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Figura 7 (sotto). Dima di foratura per il pannello anteriore.

Figura 8 (a lato). Dima di foratura per il pannello posteriore.

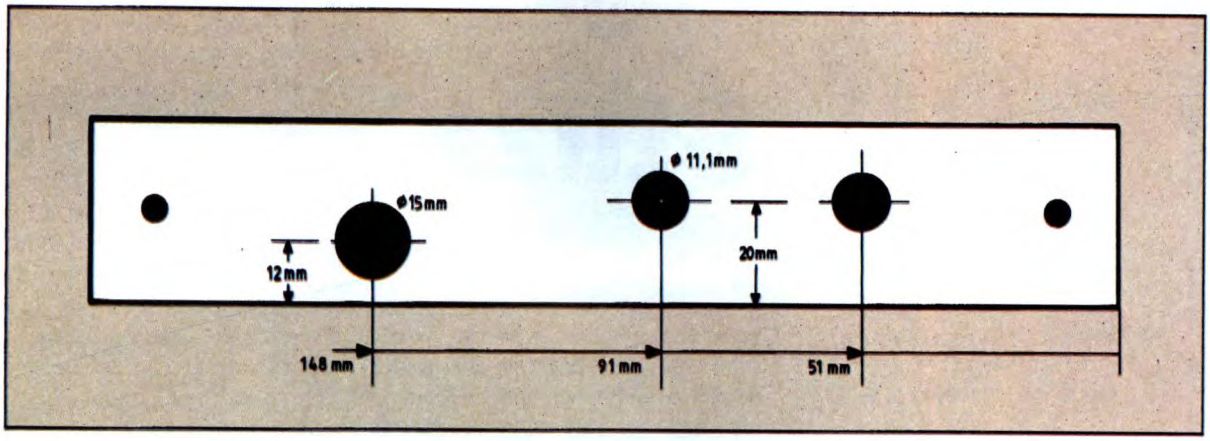


quest'ultimo in posizione *compressione*. Se in questo caso non si ottiene nessun segnale, controllarne la presenza ai terminali di R3, sostituendo eventualmente IC1 se lo sospettate guasto. All'occorrenza, verificare la presenza di una tensione continua ai terminali di R26 (circa 0,25 V). In caso contrario, trovare il componente responsabile risalendo lungo i diversi stadi fino a T3. Prima della regolazione di guadagno globale, il livello d'uscita può trovarsi tra 0,2 e 0,5 V. A tale livello il LED di compressione è acceso, dato che il segnale d'ingresso è attenuato. Ruotare ora il cursore di P7 fino ad ottenere 1 V all'uscita: si conclude così la regolazione di guadagno globale. In questa stessa fase, controllare che la variazione del potenziometro di guadagno P1 permetta di arrivare al guadagno massimo di 20 dB. La fase successiva consiste nel verificare il buon funzionamento degli stadi della sezione di controllo, prima di procedere all'ultima regolazione. Il circuito rettificatore funziona correttamente quando all'ingresso di IC2b (piedino 5) è presente una sinusoide rettificata, con valore di circa 0,44 V positivi. Ai terminali di C4 si dovrà riscontrare questa stessa tensione, ma filtrata (tensione continua). Per controllare il generatore di inviluppo, interrompere il segnale d'ingresso e verificare che i tempi di salita/discesa della tensione ai piedini di C4 subiscano variazioni a seconda delle posizioni estreme dei potenziometri P2 e P3. L'osservazione del tempo di salita potrà risultare difficile (o addirittura impossibile) se non si utilizza un segnale d'ingresso interrotto periodicamente, con tempo di ritorno minimo. Terminate le fasi precedenti, riportare P2 e P3 al minimo e posizionare il puntale su R17, dal lato di P4. Regolando P4 dal minimo al massimo la tensione deve variare da 100 mVcc a 10 V. Riportare ora P4 al massimo e posizionare il puntale del tester sull'altro terminale di R17 (dal lato di T2). La tensione, sempre continua, dovrebbe essere positiva (sui 40 mV); se così non fosse, verificare se c'è tensione all'ingresso di R13 e sospettare eventualmente di IC7 o dei resistori ad esso collegati. Ruotare ora il potenziometro

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% a strato di carbone

- **R1-2-19-28:** resistori da 47 kΩ
- **R3-17:** resistori da 39 kΩ
- **R4-15:** resistori da 4,7 kΩ
- **R5-18-20/22:** resistori da 22 kΩ
- **R6:** resistore da 47 Ω
- **R7-8-10-11-24-25:** resistori da 100 kΩ
- **R9:** resistore da 180 kΩ
- **R12-13-23:** resistori da 10 kΩ
- **R14:** resistore da 2,7 kΩ
- **R16:** resistore da 100 Ω
- **R26:** resistore da 270 Ω
- **R27:** resistore da 220 Ω
- **R29:** resistore da 1 kΩ
- **P1:** potenziometro da 220 kΩ log.
- **P2-4-6:** potenziometri da 10 kΩ log.
- **P3:** potenziometro da 1 MΩ log.
- **P5-7:** trimmer da 10 kΩ
- **IC1:** TL 071 CP
- **IC2/5:** TL 072 CP
- **IC6:** TL 071 oppure LM 741
- **IC7:** LM 3046, contenente T1/4
- **C1:** condensatore da 2,2 µF 25 Vl elettrolitico
- **C2:** condensatore da 33 pF ceramico
- **C3-6:** condensatori da 10 µF 25 Vl elettrolitico
- **C4-8:** condensatori da 4,7 µF 25 Vl elettrolitici
- **C5:** condensatore da 22 pF ceramico
- **C7:** condensatore da 470 nF poliestere
- **C9-12-13:** condensatori da 100 nF ceramici
- **C10-11:** condensatori da 10 µF 25 Vl elettrolitici
- **D1:** diodo LED ø 5 mm ad alta luminosità
- **D2/8:** diodi 1N4148
- **D9-10:** diodi 1N4002
- **D11:** diodo LED ø 5 mm
- **T1/4:** transistor inclusi in IC7
- **T5:** transistor BC 237
- **PH1:** fototransistor LDR07
- **J1-2:** prese jack mono da 6,35 mm
- **J3:** presa DIN 3 o 5 poli
- **I1:** invertitore unipolare
- **1:** circuito stampato



di soglia verso sinistra: la tensione dovrebbe diminuire, passando a un valore negativo man mano che si ruota P6: alla fine, controllare la sua presenza sull'anodo di D7. Per effettuare l'ultima regolazione, lasciare posizionato al minimo il potenziometro di soglia e portare al finecorsa destro il potenziometro del tasso di compressione. Se, collegando il puntale all'uscita del CL90, si riscontra che il livello del segnale è fortemente attenuato, vuol dire che il compressore-limitatore sta funzionando bene.

Diminuire ora il livello d'ingresso fino a meno di -30 dBm (circa 20 mV): il LED di compressione deve spegnersi. Alzare progressivamente il livello fino a quando il LED si accende di nuovo e annotare il livello d'uscita. Alzare il livello del generatore e osservare come varia il segnale d'uscita: dopo essere rimasto stabile, il suo livello dovrebbe diminuire. Regolare allora P5 in modo da mantenere il livello al valore prima annotato. Continuando ad aumentare il livello d'ingresso, quello d'uscita finirà per aumentare con legge lineare: in tale momento (5 V di picco all'ingresso, sul nostro prototipo) il circuito di comando raggiunge il suo limite: 35 dB di attenuazione massima. A questo punto, potete collegare un sorgente sonora qualsiasi e procedere alle prime prove audio.

©Haut Parleur n°1807

RS 751 MACCHINA PER L'INCISIONE DI CIRCUITI STAMPATI

ELSE

É una macchina studiata appositamente per essere impiegata da tutti coloro che hanno la necessità di costruire prototipi o piccole serie di circuiti stampati mono o doppia faccia (hobbisti, tecnici di laboratorio, piccoli costruttori ecc.). Il suo funzionamento si basa sullo scorrimento di schiuma di percloruro ferrico super ossigenata, in modo da ottenere tempi di incisione eccezionalmente brevi e comparabili a quelli di macchine industriali (3 ÷ 5 minuti). Grazie ad un accurato progetto e scelta dei materiali si è riusciti a offrirla ad un prezzo straordinariamente basso (basti pensare che le più piccole macchine da incisione hanno prezzi che vanno da parecchie centinaia di mila lire a qualche milione !!) senza togliere nulla alla qualità e funzionalità.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

INCISIONE MONO E DOPPIA FACCIA	
DIM. MAX PIASTRA DA INCIDERE:	125 x200 mm.
SISTEMA INCISIONE:	schiuma di percloruro ferrico super ossigenata.
PORTATA COMPRESSORE:	350 Litri Aria per Ora.
POTENZA COMPRESSORE:	3W.
TEMPO DI INCISIONE:	3 ÷ 5 MINUTI - In relazione alla temperatura, condizione del rame e condizione del bagno.

LA MACCHINA GIÀ MONTATA E PRONTA PER ESSERE USATA É COMPOSTA DA:

1) COMPRESSORE CON PORTATA 350 LITRI/ORA.
2) VASCA DI RACCOLTA.
3) DISPOSITIVO DI USCITA SCHIUMA A PIANO INCLINATO PER LA POSA DELLA PIASTRA DA INCIDERE.
4) SCHIUMATORE OSSIGENATORE (all'interno del dispositivo uscita schiuma).
5) TUBETTO DI COLLEGAMENTO.
6) RACCORDO A GOMITO.
7) N° 2 GUIDE PORTA PIASTRA.

IL PREZZO É DI L. 89.000

I prodotti Elsekit sono in vendita presso i migliori rivenditori di apparecchiature e componenti elettronici
Qualora ne fossero sprovvisti, possono essere richiesti direttamente a :
ELETTRONICA SESTRESE s.r.l. - Via L. Calda 33/2 - 16153 GENOVA
Telefono 010/603679 - 6511964 Telefax 010/602262
Per ricevere il catalogo generale scrivere, citando la presente rivista, all'indirizzo sopra indicato.

di E. EUGENI

I PARTE

StuzzicaMIDI

"...museruola, musetta, musette, musetto, eccola qua; musica: l'arte e la scienza dei suoni combinati secondo determinate regole; l'insieme armonico dei suoni prodotti da strumenti musicali o da più voci".

Il dizionario non lascia dubbi in proposito: la musica è arte, ma al tempo stesso anche scienza. In altre parole, chi compone musica utilizza al meglio entrambi gli emisferi del proprio cervello: il destro per quanto riguarda la fantasia e la creatività, il sinistro per ciò che concerne la logica e la matematica, visto che, come si suol dire, le note sono sette, e non basta sceglierne alcune a caso per ottenere una melodia non dico bella ma almeno gradevole. Ovviamente, poiché la musica intesa come suoni viene percepita dai più attraverso l'udito, è necessario trasformare i simboli riportati sul pentagramma in qualcosa che possa giungere direttamente all'orecchio; occorre cioè avvalersi di un esecutore materiale. Al tempo di Beethoven, tanto per citare il primo che mi viene in mente, l'unica possibilità di esecuzione era rappresentata da strumenti musicali acustici, necessariamente manovrati da persone capaci appositamente addestrate. Al giorno d'oggi invece, per fortuna, possiamo includere nella lista anche una nutrita schiera di strumenti musicali elettronici, eventualmente pilotati da un computer che, per sua natura, non ha bisogno di imparare e può eseguire correttamente *a prima vista* qualunque partitura programmata. Non è il caso di impegolarsi in discussioni circa la migliore o peggior qualità, o la resa sonora dell'una o dell'altra categoria di strumenti; poiché potremmo star qui tre giorni e alla fine ognuno ne uscirebbe comunque convinto delle proprie opinioni. I suoni prodotti da un moderno sintetizzatore possono piacere o non piacere, possono suscitare emozione o lasciare del tutto indifferenti: i gusti sono gusti, punto e basta. Lasciamo quindi da parte l'aspetto prettamente acustico e consideriamo, invece, soltanto il lato pratico di tutta la faccenda. Chi non ha mai desiderato imparare a suonare la chitarra ? Alcuni soltanto per accompagnare il canto; altri con la segreta speranza di arrivare, un giorno, ad emulare i propri beniamini ed incantare intere platee con fantastici assolo. E' proprio in casi come questo che il detto *tra il dire e il fare c'è di mezzo il mare* si rivela più che mai rispondente al vero. Infatti, tranne rarissime eccezioni, il necessario coordinamento e la giusta manualità si acquisiscono solo con l'esercizio costante, non sempre piacevole e a volte noioso. Anche il pianoforte è uno strumento molto ambito, soprattutto dai genitori che, avendo letto la biografia di Mozart, sognano per i loro pargoli una carriera altrettanto sfolgorante. A questo punto penso sia lecito affermare che moltissime persone vorrebbero saper suonare qualcosa di più del campanello di casa, ma la maggior parte si scoraggia e abbandona prima di arrivare a risultati di rilievo o, tanto per inserire un sottile gioco di parole, degni di nota. Capita così che un mattino, sotto la doccia, ci venga in mente un motivetto simpatico, veramente bello, che *acchiappa un casino* come dicono i teenager. Purtroppo la cosa è destinata a finire nel nulla, poiché non conoscendo la notazione musicale non ci è possibile esternare una partitura, e in difetto della specifica abilità non ci è concesso riprodurre la melodia attraverso uno strumento. In simili frangenti alcuni si limitano a canticchiare o fischiettare; altri invece, e qui entriamo finalmente in argomento, sfruttano con grande soddisfazione le enormi possibilità espressive offerte dai moderni strumenti musicali elettronici, controllabili direttamente da un computer. In sostanza, il PC che ormai tutti abbiamo in casa, abbinato ad una o più schede o *scatolette* musicali, per giunta neanche tanto costose, ci offre la possibilità di creare della buona musica, senza avere una specifica conoscenza del pentagramma e senza muovere un dito, o meglio movendo il solo dito indice per azionare i tastini del mouse. Se poi conosciamo già la notazione musicale e diamo del tu alla tastiera del pianoforte, il risultato dell'accoppiata computer - generatori sonori può essere senz'altro comparato con il livello qualitativo della musica incisa su dischi e cassette. Non bisogna dimenticare, infatti, che la stragrande maggioranza dei suoni che troviamo in un brano di musica, cosiddetta leggera, provengono da sintetizzatori, sono cioè di natura arti-

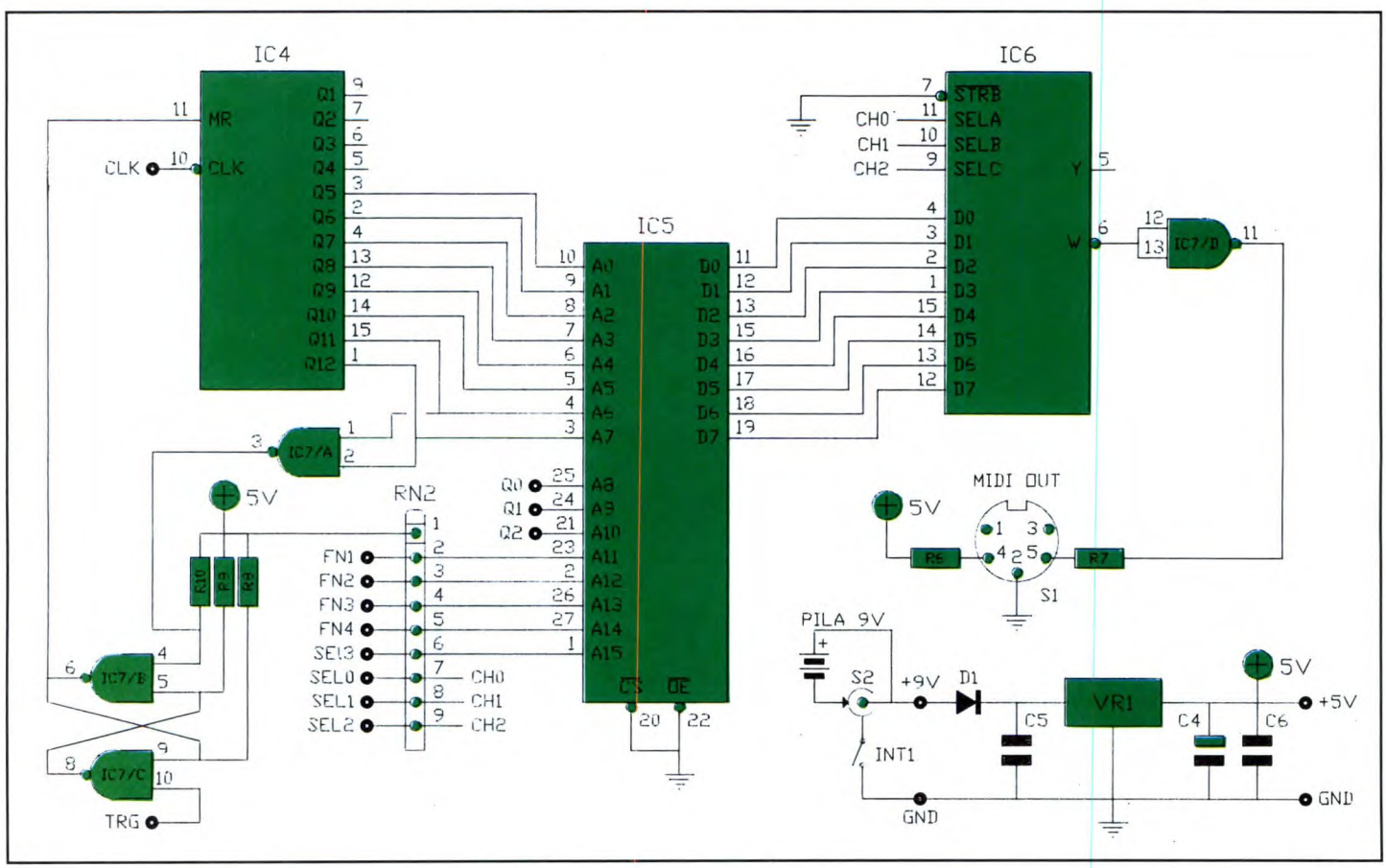
ficiale. Anche la voce umana viene sempre più spesso campionata ed elaborata digitalmente, divenendo in qualche modo anch'essa un prodotto per così dire *sintetico*. Bene, spero che la nostra breve chiacchierata si sia rivelata interessante, anche per coloro che considerano il personal computer solo una sorta di sofisticato videogame. Abbandoniamo quindi la teoria e passiamo alla pratica, illustrando finalmente cos'è e a che cosa serve lo StuzzicaMIDI. Tanto per ripetere la gag del dizionario, alla voce *stuzzicare* troviamo, fra le altre, la seguente definizione: punzecchiare, molestare, infastidire qualcuno provocandone una reazione di solito vivace. Alla voce *midi* invece leggiamo: gonna o altro indumento femminile con lunghezza intermedia fra maxi e mini. Ormai i lettori sanno che sono un burlone (aggettivo: spassoso, scherzoso, divertente, chi è solito dire facezie, allegrone) ma penso che, se non metto subito via il dizionario e tiro fuori qualcosa di tecnico, le pagine di questo articolo verranno immediatamente adibite a materia prima per la costruzione di barchette e/o aeroplanini. Vediamo allora di rientrare nei ranghi e ribadire l'assoluta serietà della prima affermazione: il dispositivo StuzzicaMIDI serve effettivamente per stuzzicare, intendendo col termine l'azione di stimolare l'emissione di suoni da parte delle apparecchiature ad esso collegate. La definizione della parola MIDI, invece, era oggetto di scherzo in quanto, come il 90% dei lettori avrà prontamente intuito, si tratta dell'acronimo di Musical Instrument Digital Interface, ovvero interfaccia digitale fra strumenti musicali (aggiungerei elettronici). Non è il caso di scendere troppo nei dettagli, poiché sull'argomento son già apparsi numerosi articoli e non mancano ottimi libri, comunque, per completezza di esposizione, riepiloghiamo in due righe a che cosa serve la MIDI. Compito precipuo di uno strumento musicale elettronico è produrre suoni, e su questo non ci piove. Nel caso di uno strumento fornito di tastiera simile a quella del pianoforte, comoda ed immediata interfaccia fra uomo e macchina, è il musicista stesso che stabilisce direttamente la durata e l'intonazione dei suoni da produrre. Se invece il generatore non dispone di tastiera, come nel caso delle schede per PC o delle scatolette altrimenti conosciute col nome di *expander*, deve esserci un altro sistema per farlo suonare quando e quanto occorre: questo sistema è il MIDI. Dal punto di vista fisico, un collegamento MIDI si presenta sotto forma di cavetto bifilare, munito di connettori pentapolari DIN alle estremità. Grazie a tale semplice mezzo di trasporto, i dispositivi MIDI possono comunicare fra loro in modo unidirezionale; fermo restando che per un collegamento a due vie possono essere utilizzati due cavi. Un'ultima precisazione, circa la natura degli impulsi elettrici che transitano lungo i cavi MIDI: non si tratta di segnali audio, né di informazioni digitali destinate a ricostruire un segnale audio, come nel caso del compact disc; si tratta invece di dati numerici che indicano agli strumenti quando è il momento di attivare o zittire una nota (un byte) e di quale nota si tratta (un altro byte). Vedremo più avanti che il discorso non è così semplice, nel senso che via MIDI si può fare molto di più. Quanto abbiamo detto, comunque, dovrebbe essere sufficiente per comprendere, almeno a grandi linee, il contenuto del prossimo paragrafo.

CHE COS'E' LO STUZZICAMIDI

Lo StuzzicaMIDI è un piccolo dispositivo elettronico in grado di generare informazioni digitali secondo il protocollo MIDI. In una scatoletta di plastica, poco più grande di un telefonino cellulare, trova posto tutta la circuiteria necessaria per produrre, a comando, i principali messaggi MIDI. Ho promesso di non scendere troppo nei dettagli, quindi mi limiterò ad illustrare alcuni semplici esempi senza far uso di termini tecnici. Facciamo finta di poter vedere ad occhio nudo i segnali che transitano lungo il cavo MIDI, magari aiutando un po' la fantasia con un'ipotetica sostanza fluorescente, che si illumini in verde al passaggio degli elettroni. Colleghiamo quindi l'uscita del nostro apparecchietto all'ingresso di un generatore di suoni, utilizzando, fra le tre prese disposte sul pannello, quella recante la dicitura MIDI IN. Anche non conoscendo a fondo la materia, viene spontaneo ignorare le prese MIDI OUT e MIDI THRU poiché, come chiarito in precedenza, i collegamenti midi sono unidirezionali, ovvero lungo un singolo cavo possono passare informazioni soltanto in una direzione. Nel nostro caso, visto che lo Stuzzy dispone della sola presa MIDI OUT, ovvero funge soltanto da trasmettitore, va da sé che l'altro dispositivo dovrà comportarsi come ricevitore. Qualora sia necessaria una comunicazione bidirezionale fra due dispositivi, vedremo poi che nella maggior parte dei casi tale esigenza non è molto sentita, è comunque possibile collegare un altro cavo fra la presa MIDI OUT del primo e la MIDI IN del secondo: due link unidirezionali formano un link bidirezionale, come volevasi *dimostlale* (licenza poetica di vago sapole olientale). Tralasciamo deliberatamente la presa MIDI THRU, poiché non ci interessa e non farebbe altro che confondere le idee. Ricapitoliamo quanto esposto finora: da una parte abbiamo lo StuzzicaMIDI, dall'altra un generatore di suoni o expander che dir si voglia; fra i due un cavo bifilare che realizza il collegamento fisico, e quindi elettrico, necessario. Non resta che dare tensione e vedere che cosa succede; tenendo ben presente che, avendo cosparso il cavo di una speciale, ipotetica, sostanza fluorescente, esso si illuminerà al passaggio dei segnali digitali. Inoltre, poiché vogliamo fare le cose come si deve, non ci fideremo ciecamente dei nostri occhi (macabro gioco di parole), bensì fotograferemo un segmento di cavo midi

con una di quelle macchine ad otturatore rapido, normalmente impiegate per filmare la traiettoria dei proiettili sparati da un'arma. Andiamo avanti con l'esperimento e proviamo a premere un tasto dello StuzzicaMIDI, ad esempio il numero uno. Immediatamente il cavo emette un lampo di luce, e dagli altoparlanti esce un suono continuo. Come possiamo notare, il suono è sempre presente anche se il cavo non si illumina più; in altre parole è stato sufficiente un solo messaggio MIDI per attivare la nota, che ora va avanti da sé. Andiamo ora ad osservare il filmato che mostra, con una risoluzione temporale molto più elevata del semplice occhio nudo, ciò che è successo lungo il cavo MIDI. Alla moviola scopriamo che, quello che appariva come un singolo impulso luminoso, è in realtà formato da tre lampi in rapida successione: il messaggio midi è composto di tre byte. Spingiamo oltre la nostra analisi, e giungiamo a percepire il passaggio dei singoli bit a formare, nell'ordine, le seguenti informazioni: un bit, il numero 144, un altro bit; un bit, il numero 36, un altro bit; un bit, il numero 64 e un ultimo bit; dopodiché il filmato mostra il cavo, per così dire, *spento*. La faccenda si fa interessante; la nota che continua ad uscire dagli altoparlanti è stata attivata da un messaggio MIDI composto dalla sequenza 144, 36, 64. Prima di continuare sarà bene zittire l'expander, perché francamente sta rompendo i timpani. Per fare ciò non è necessario ricorrere a soluzioni drastiche, come un candelotto di dinamite, un coltello da salumiere o il più gentile interruttore; sarà sufficiente agire sulla tastierina dello Stuzzy, premendo e tenendo abbassato il tasto zero, quindi agendo anche sul tasto uno, cioè lo stesso che, da solo, aveva attivato la nota. Non stiamo a ripetere tutta la manfrina, e diciamo subito che vengono inviati altri tre byte: 128, 36, 64. Se volete, togliendo l'uno dal 128, ciò che rimane è giocabile al lotto. Bando agli scherzi e vediamo di analizzare più a fondo il reale significato delle due terne di numeri. I primi byte dei messaggi precedenti, il 144 e il 128, possono essere considerati come formati da due informazioni distinte, molto più evidenti se esprimiamo il tutto in radice esadecimale, ovvero rispettivamente, con le cifre 90 e 80. Il nove indica che una nota deve essere attivata, mentre l'otto specifica che una nota deve essere bloccata. I due zeri, invece, realizzano un meccanismo per indirizzare i messaggi verso canali logici diversi, anche se fisicamente appartenenti allo stesso cavo. In due parole, gli expander possono essere predisposti per rispondere, e quindi suonare, solo se la cifra meno significativa dei byte di inizio messaggio corrisponde ad un particolare valore, nella gamma da 0 a F esadecimale. Grazie a questo semplice accorgimento, un singolo cavo MIDI può portare informazioni diverse, destinate a produrre suoni diversi, dirette a 16 strumenti; siano essi contenuti in 16 scatolette distinte o racchiusi in un unico grande expander. Andiamo avanti e diciamo che il numero 36, presente in entrambi i messaggi, specifica quale nota deve essere attivata (messaggio di nota on 144) o disattivata (messaggio di nota off 128). L'ultimo byte, il 64, completa il quadro fornendo un'indicazione circa la dinamica di attivazione /

Figura 1. Schema elettrico della scheda base comprendente anche l'alimentatore.



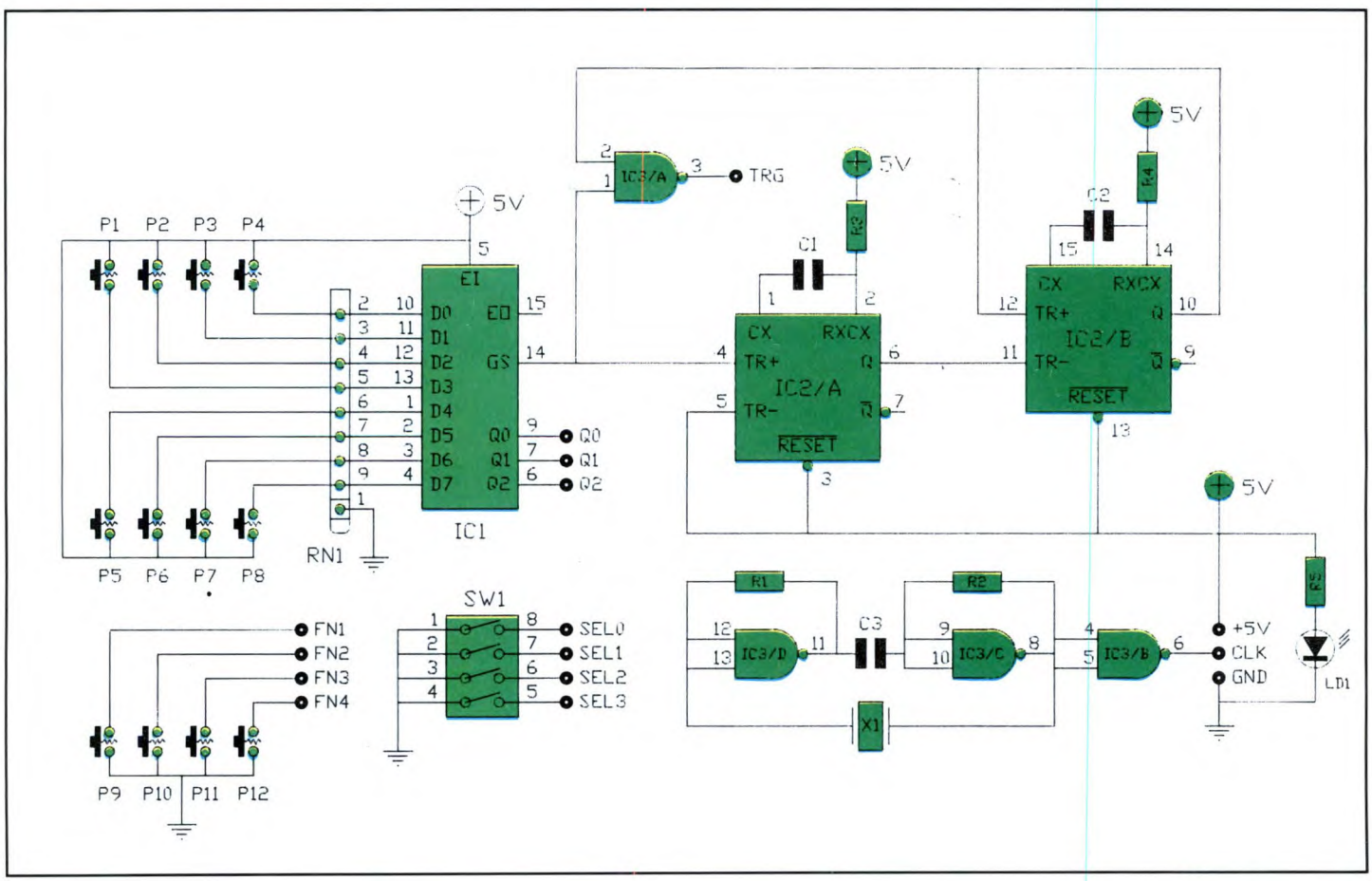
disattivazione della nota. I termini non sono molto appropriati, ma giusto per semplificare il concetto possiamo dire che, nel caso di uno strumento come il pianoforte, il volume sonoro delle note prodotte è direttamente proporzionale alla pesantezza del tocco. In realtà, dal punto di vista elettronico, ciò che viene valutato non è la forza di percussione del tasto, difficile da rilevare; bensì la velocità con cui lo stesso viene abbassato o lasciato tornare a riposo. Bene, un'infarinata sul MIDI l'abbiamo data; completiamo il paragrafo con una descrizione dettagliata e, soprattutto, con l'analisi delle possibilità di impiego dello StuzzicaMIDI. Come visibile nelle foto (questa volta reali, non ipotetiche come quelle dell'esempio) l'oggetto si presenta sotto forma di scatoletta di plastica, con pannello frontale in alluminio. Al centro trovano posto nove tasti recanti numeri, più altri tre contraddistinti da un colore; un po' più in basso notiamo un dip-switch a quattro poli, contornato da un sacco di diciture che illustreremo meglio in seguito. In alto fa bella mostra di sé un minuscolo LED rosso, con l'ovvia funzione di segnalare, qualora illuminato, lo stato di funzionamento del dispositivo. Sulla parte anteriore della scatola spuntano un interruttore a pulsante, per accendere e spegnere, nonché una presa per alimentazione, utile per non sacrificare la pila interna quando è disponibile una fonte di energia più a buon mercato. Al centro si affaccia la presa DIN a 5 poli che, come già sappiamo, costituisce il punto di uscita dei messaggi MIDI. Bello, ma ci vuoi dire finalmente a che cavolo serve ? Ok, in primo luogo lo StuzzicaMIDI è utile come *cercaguasti* all'interno di catene MIDI costituite da un certo numero di dispositivi. Infatti non c'è nulla di più fastidioso che andare a verificare, uno per uno, tutti i settaggi delle apparecchiature connesse, per vedere come mai il tappeto d'archi non si sente: sarà il sequencer che non trasmette o l'expander che non riceve ? Sarà la master keyboard che invia sul canale 1, mentre l'altro riceve sul 2 o viceversa ? Una bella seccatura, specialmente se c'è un pubblico in platea che reclama, giustamente, il controvalore sonoro del biglietto pagato. Un altro esempio di applicazione è come semplice surrogato di una tastiera, nel caso si debbano programmare nuovi suoni in un expander. In questi casi infatti, dovendo modificare moltissimi parametri prima di trovare il giusto setup, è scomodo star lì a mantenere premuto un tasto per ascoltare una lunga nota di prova. E' molto più comodo staccare la master keyboard e collegare al suo posto lo StuzzicaMIDI, quindi lanciare una o più note di prova semplicemente toccando i pulsanti una sola volta. In questo modo ci si potrà concentrare sul suono da creare o alterare, in quanto l'effetto che ciascun parametro introduce sarà immediatamente valutabile. Un ultimo suggerimento, e poi passeremo all'analisi dello schema elettrico. Lo Stuzzy può trovare impiego anche in discoteca, come unità di trigger per uno o più expander campionatori. La possibilità di inviare fino a 24 messaggi di *nota on* apre la strada a tutta una serie di muggiti, vetri infranti, schiamazzi, colpi di tosse, esplosioni e chi più ne ha più ne metta.

LO SCHEMA ELETTRICO

Questa volta, tanto per cambiare, partiamo dalla **Figura 2**, dove troviamo l'encoder della tastiera e il generatore di clock. Compito del primo circuito è rilevare lo stato di tutti i contatti normalmente aperti ovvero: P1...P8, che producono un impulso di *strobe* al punto TRG e un codice a tre bit su Q0, Q1, Q2; nonché P9...P12 e SW1, che invece intervengono direttamente sui rispettivi segnali FN1...4 e SEL0...3. Il secondo circuito produce un'onda quadra con frequenza di 2 MHz, atta a pilotare il resto della logica e a stabilire, mediante opportune divisioni, la cadenza di invio del segnale seriale MIDI: in soldoni si tratta di 32 microsecondi per bit, pari ad un baud rate di 31250. Ora che abbiamo le idee chiare sul funzionamento globale, scendiamo senza indugio nei particolari iniziando proprio dal generatore di clock: si tratta di uno schema classico, arcisfruttato e di sicuro affidamento. Tre delle quattro porte NAND di IC3 (un 74HC00), insieme ad R1, R2, C3 e il quarzo X1 realizzano un oscillatore che eroga un segnale perfettamente squadrato sul pin 6 di IC3/B e, di conseguenza, sul terminale CLK inteso come punto di collegamento col corrispondente simbolo sull'altra scheda. Già che ci siamo liquidiamo subito i terminali +5V e GND e il gruppo R5 - LD1: quasi mi vergogno a precisare che i primi rappresentano i punti di ingresso dell'alimentazione e il resto funge da spia circa la presenza o meno della medesima. Bene, è ora la volta dell'encoder della tastiera; un circuitino semplice semplice ma di sicuro effetto, utile anche come trampolino di lancio per avventurarsi in realizzazioni con un maggior numero di tasti. Il cuore dell'encoder è IC1, un 4532 che, guarda caso, figura nei databook della famiglia CMOS 4000 proprio come *8 bit priority encoder*. E qui si leva un coro di "Parla come mangi !", "Non uscirai sano di qui se non ci dici che diavoleria è un priority encoder", "Vogliamo tutta la verità"... Ok, ok, procediamo con calma, siamo qui per questo; ci ho provato ma non è andata, pazienza. Allora: partiamo dal presupposto che tutti sappiano che cos'è un decoder *1 su N* e, tanto per fare un dispetto all'Accademia della Crusca, rinunciamo all'uso dei termini italiani codificatore (encoder) e decodificatore (decoder) che son troppo lunghi. Prendiamo quindi come esempio il classico decoder 1 su 8 e ricordiamo che esso riceve tre bit (2^3 dà appunto 8) e attiva una sola uscita fra le otto disponibili: quella che corrisponde al numero binario presentato in ingresso. Non è possibile pilotare contemporaneamente due uscite, in quanto i tre segnali in input possono selezionare un solo numero per volta. Riassunto: il

nostro simpatico decoder può essere assimilato ad un centralinista di qualche decennio fa il quale, non appena riceveva una chiamata per l'interno 4 (numero binario in input), subito inseriva nel quadro lo spinotto appropriato (l'uscita selezionata); dopodiché, all'arrivo di una comunicazione per l'interno 7, toglieva il jack di prima e collegava al suo posto il numero 7, e così via fermo restando il limite di una sola conversazione in corso. Rovesciamo ora la frittata e dal decoder passiamo all'encoder: qui abbiamo otto segnali in arrivo e tre in partenza. Quando viene attivato un ingresso, diciamo il numero cinque, subito in uscita appare il pattern binario 101, corrispondente appunto al decimale 5. Se vengono pilotati contemporaneamente due o più ingressi allora l'uscita, non potendo rappresentare più di un pattern per volta, in base al famoso detto *ubi maior, minor cessat* opta senz'altro per il numero più alto e propone proprio (e soltanto) quello. Scherzi a parte, non è che l'uscita faccia così per timore di rappresaglie; è la logica interna dell'integrato che risulta cablata per dare una precisa priorità (da qui il nome priority encoder) agli otto ingressi, a partire dal più significativo, cioè il sette, fino al meno significativo, vale a dire lo zero. Visto che il diavolo non è poi così brutto come lo si dipinge? Ritorniamo allora allo schema, dove troviamo il nostro eroe, il 4532, impegnato nell'opera di conversione degli otto segnali originati dai pulsanti (P1...P8) in un più conciso pattern binario composto dai bit Q0, Q1 e Q2. Dal disegno risulta chiaro che le linee di ingresso di IC1 vengono mantenute a riposo, a livello basso, dalla rete resistiva RN1, che infatti ha il terminale comune a massa. Il valore ohmmico di RN1 (10 kΩ) è stato selezionato come giusto compromesso fra l'esigenza di bloccare, ad un livello logico corretto, gli ingressi CMOS che per loro natura se lasciati volanti capterebbero facilmente anche Radio Tirana in onde lunghe, senza per questo far venire il fiatone alla pila, quando l'azionamento dei pulsanti porta uno o più rami resistivi a ridosso del +5V. Per abbandonare (finalmente) IC1 non rimane che descrivere la funzione del piedino 14, connesso al pin 1 di IC3/A e al 4 di IC2/A. Possiamo considerare tale terminale come l'uscita di una porta OR ad otto ingressi: è sufficiente un solo pulsante premuto per far sì che appaia un livello logico alto per tutto il tempo di chiusura del contatto. Nelle applicazioni in cui occorra riconoscere e codificare lo stato dei tasti, ed ovviamente essere informati circa il momento in cui uno o più contatti vengono chiusi, un 4532 e una rete resistiva bastano e avanzano. Se invece, come nel caso dello StuzzicaMIDI, la pressione di un tasto deve generare uno ed un solo impulso di brevissima durata, il semplice priority encoder non è più sufficiente; ed ecco entrare in scena IC2. Si tratta di un doppio monostabile modello 4098, particolarmente apprezzato perché consuma pochissimo ed opera in abbinamento ad un solo gruppo RC. La prima sezione, denominata A, impiega R3 e C1 per fornire in uscita, sul pin 6, un impulso positivo di circa 30 ms in risposta ad ogni fronte di salita ricevuto all'ingresso TR+ (pin 4). L'altra sezione, cioè la B, è configurata come monostabile non retriggerabile

Figura 2. Schema elettrico della scheda tastiera.



e, in virtù di R1 e C2, produce sul pin 10 un sottile impulso positivo (intorno ai 12 µs) in risposta ad ogni fronte di discesa applicato al piedino 11, che infatti si chiama TR-. I terminali di RESET (piedini 3 e 13) e gli ingressi non utilizzati di entrambe le sezioni sono messi in condizione di non nuocere, mediante collegamento diretto al +5V o alla massa, a seconda dei casi. In definitiva IC2 serve per eliminare i fastidi causati dal rimbalzo dei contatti meccanici, concetto universalmente noto che non richiede approfondimento. Potrebbe invece risultare poco chiaro l'utilizzo della NAND IC3/A dato che, a prima vista, il segnale TRG con adatta polarità avrebbe potuto essere prelevato direttamente dal pin 9 di IC2/B. Ebbene lo confesso: una prima versione del progetto adottava proprio tale soluzione; perché quindi mettere in AND l'uscita Q di IC2/B con il segnale che indica che un pulsante è premuto? Per rispondere alla domanda bisogna tirare in ballo la famosa *legge di Murphy*, la quale recita testualmente: "Se un contatto può rimbalzare, ciò avverrà certamente nella maniera più fastidiosa possibile; cioè una prima volta quando il pulsante viene premuto e una seconda quando viene rilasciato". Per colmo di sfortuna potrebbe anche capitare che l'ingresso di IC2/A, oltre a rispondere ai fronti di salita, si diverta a far partire il monostabile anche in presenza di segnali con andamento opposto. Morale della favola: grazie ad IC3/A l'impulso TRG appare soltanto quando deve apparire, anche se i contatti dei pulsanti fanno i capricci e IC2 si concede qualche *triggata* di troppo. Esaurito l'argomento pannello di controllo passiamo senz'altro alla **Figura 1**, ovvero alla parte di circuito assemblata sulla scheda principale. Anche qui troviamo i soliti terminali con le diciture a fianco, vale a dire i punti di collegamento con la sezione analizzata in precedenza. La maggior parte dei segnali arriva alla EPROM IC5, mentre CLK giunge al pin 10 di IC4 e TRG fa capo al terminale 10 di IC7/C, disegnato in basso a sinistra. La rete resistiva RN2 realizza i pull-up descritti all'inizio, a proposito dei segnali FN1...4 e SEL0...3. In pratica quando il contatto dei pulsanti P9...P12 (o del dip-switch SW1) risulta aperto, il livello logico riscontrabile sul rispettivo terminale di IC5 è alto; a contatto chiuso vale ovviamente il ragionamento opposto. Spostiamo ora l' attenzione su IC4, un contatore a 12 stadi modello 74HC4040. Come potete notare vengono sfruttate soltanto otto delle dodici uscite disponibili, e precisamente quelle di ordine superiore contrassegnate dalle sigle Q5...Q12. Per un momento facciamo finta che il pin 11 di IC4 (ingresso di Master Reset) sia collegato direttamente a massa, in modo che il conteggio sia libero di procedere. In queste condizioni, poiché sappiamo già che il segnale CLK ha una frequenza di 2 MHz, in uscita al pin 9 avremo 1 MHz, sul 7 troveremo 500 kHz, sul 6 soltanto 250 kHz e così via fino al pin 4, dove potremo misurare 31250 Hz: guarda un po' che coincidenza, proprio il bit rate MIDI. Anche senza sapere quali dati contiene la EPROM, potremmo azzardare l'ipotesi che l'applicazione del segnale CLK ad IC4 provochi un conteggio, con conseguente generazione di una serie di indirizzi di otto bit, per esplorare 256 celle di memoria consecutive. In effetti lo scopo è proprio quello, anche se esistono alcuni aspetti che sarà bene chiarire, prima di proseguire con l'analisi dello schema. Innanzi tutto il conteggio di IC4 non avviene in maniera continuativa, proprio perché il piedino di Master Reset non è tenuto fisso a massa ma risulta pilotato dall'uscita di un flip-flop Set/Reset, facilmente riconoscibile in IC7/B e C. Un ingresso di tale bistabile è controllato dal segnale TRG che già conosciamo; l'altro fa capo all'uscita della porta IC7/A che realizza la funzione AND fra Q11 e Q12 provenienti da IC4. In breve, quando il conteggio arriva a 192 (11000000 binario), il flip-flop commuta e blocca in condizione di reset il contatore IC4. A questo punto è facile saltare alle conclusioni: visto che l'altro ingresso del flip-flop è pilotato dal segnale TRG, ogni volta che si schiaccia uno dei pulsanti P1...P8 si ottiene una sequenza di esplorazione, che interessa 192 celle della EPROM; dopodiché avviene il ritorno alla condizione iniziale di contatore bloccato. Apriamo una parentesi per togliere di mezzo i resistori R10, R9 ed R8: questi componenti servono per polarizzare adeguatamente le uscite delle porte NAND, del tipo a collettore aperto, contenute in un 74LS38. In realtà tale caratteristica è realmente sfruttata soltanto in IC7/D che, in abbinamento agli immanca-

tattica

Un punto di partenza per l'audio.

1 Circuiti stampati universali in vetronite per la realizzazione di crossover a due e/o tre vie, induttori in aria a bassa perdita, induttori in Corobar a bassa resistenza ohmica, condensatori elettrolitici non polarizzati, condensatori in poliestere, condensatori in polypropilene, resistori di potenza, resistori PTC a coefficiente di temperatura positivo, condotti reflex, terminali dorati per connessione altoparlanti, cavi in rame OF ed argentati, assorbente acustico acrilico ed in schiuma poliuretamica stampata, crossover completi.

1) Induttori con nucleo in Corobar, valori da 1 a 12 mH, tolleranza ± 5%, resistenza da 0,19 a 0,99 ohm.

2) Induttori in aria, valori da 0,1 a 1 mH, tolleranza ± 5%, resistenza da 0,26 a 0,53 ohm.

3) Condensatori elettrolitici non polarizzati, valori da 3,3 a 100 mmF, tolleranza ± 5%, tensione di lavoro 40/35 VAL, tangendelta ≤ 0,032, campo di temperatura -40/+85°C.

4) Condensatori in polypropilene, valori da 1 a 100 mmF, tolleranza ± 5%, tensione di lavoro 250V, tangendelta ≤ $6x10^{-4}$, variazione di capacità in funzione della frequenza minore dello 0,5% da 0,1 Hz a 20 KHz.

5) Crossover completi a due o tre vie.

Inter technik

AC AUDICOM

via Guido d'Arezzo, 7 20145 Milano Tel. 48003091

Se volete ricevere il catalogo speditevi il coupon con £ 5.000 in francobolli

nome ..... **cognome** .....

indirizzo .....

cap ..... **città** .....

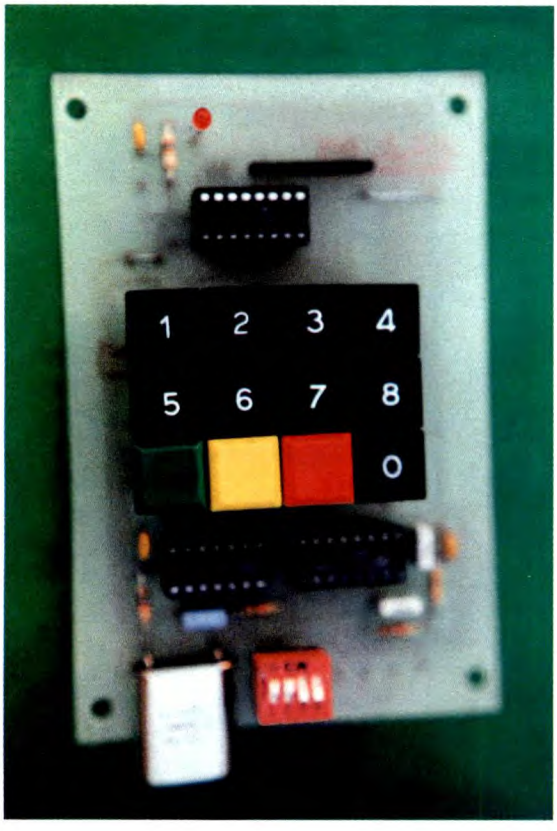
bili resistori da 220 Ω R6 ed R7, svolge la funzione di buffer driver per la MIDI OUT. Un breve cenno ad IC6, multiplexer ad otto canali tipo 74HC151, utilizzato come commutatore per abilitare al pilotaggio dell'uscita MIDI un solo bit di dati, fra gli otto provenienti dalla EPROM. La selezione avviene tramite i segnali SEL0, SEL1 e SEL2 collegati ai contatti del dip-switch SW1 montato sul pannello di controllo. Il segnale SEL3, invece, agisce direttamente sul bit A15 degli indirizzi di IC5, così come Q0, Q1 e Q2 che pilotano rispettivamente i bit A8, A9 e A10. Due righe sulla sezione di alimentazione e poi daremo appuntamento al prossimo numero con la realizzazione pratica, rimandando in sede di analisi del contenuto della EPROM il necessario approfondimento tecnico, a beneficio di coloro che oltre a smanettare col saldatore, intendano conoscere tutti i dettagli dello StuzzicaMIDI. Tornando all'alimentazione, l'unico componente un po' strano è la presa coassiale S2; il resto fa parte della dotazione standard di ogni stabilizzatore che si rispetti: il diodo D1 previene gli inconvenienti dovuti ad inversioni di polarità di pila e sorgenti esterne, il regolatore VR1 (7805) fornisce i 5V standard e C4, C5, C6 filtrano e livellano. A proposito della presa S2 notare il collegamento del contatto ausiliario, che scollega il negativo della pila quando viene inserito uno spinotto. Attenzione anche all'interruttore a pulsante INT1, posto lungo il ramo negativo, in modo che possa interrompere il circuito sia quando la sorgente di energia è rappresentata dalla pila (contatto ausiliario e terminale di massa di S2 in corto), sia quando ci si avvale di un blocchetto di alimentazione esterno.

DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO !

Il kit completo di circuiti stampati, componenti come da elenco, EPROM già programmata, contenitore non forato e mascherina autoadesiva:
Codice STZ-1 L. 124.500
I soli circuiti stampati:
Codice STZ-P L. 26 mila
La sola mascherina del pannello frontale:
Codice STZ-M L. 5 mila
La sola EPROM già programmata:
Codice STZ-E L. 25 mila
Il kit completo o i singoli elementi devono essere richiesti PER TELEFONO O PER LETTERA a:

BISELLI NAZZARENO
via DON BOSCO, 11/13
62012 CIVITANOVA MARCHE (MC)
Tel. 0733/812440

NOTA: questo progetto, così come gli altri dello stesso autore apparsi in precedenza, esiste anche in versione PRO, cioè montato e collaudato.



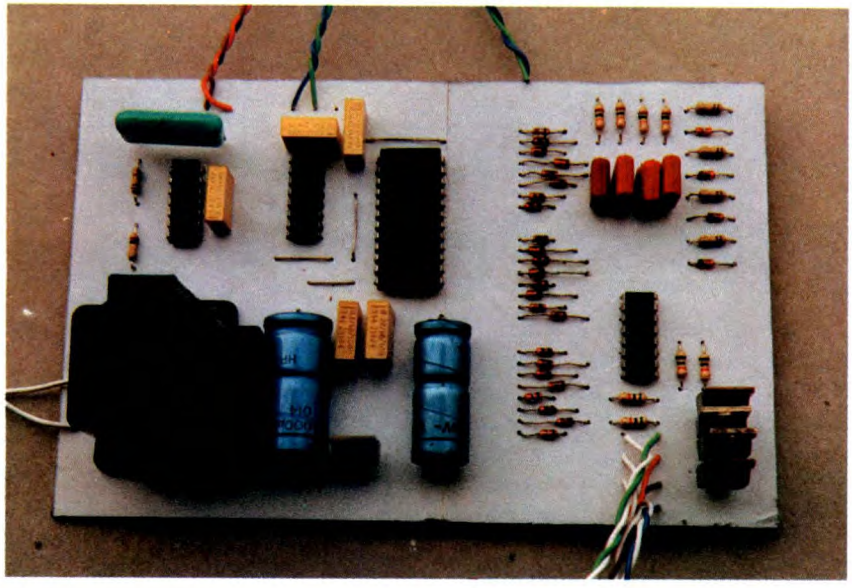
ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1/2-4: resistori da 10 kΩ
R3: resistore da 470 kΩ
R5: resistore da 1 kΩ
R6/7: resistore da 220 Ω
R8/10: resistori da 3,3 kΩ
RN1/2: reti resistive SIL 8x10 kΩ
C1-5-6: cond. poliestere da 100 nF
C2: cond. poliestere da 22 nF
C3: cond. poliestere da 1 nF
C4: cond. elettr. da 47 µF 10Vl
D1: diodo 1N4007
LD1: LED rosso ø 3 mm
IC1: 4532
IC2: 4098
IC3: 74HC00
IC4: 74HC4040
IC5: EPROM 27C512
IC6: 74HC151
IC7: 74LS38
X1: quarzo 2 MHz
SW1: dip switch 4 poli
VR1: 7805
P1/12: pulsanti unipolari con contatto norm. aperto (ved.testo)
CF: cond. ceramici 100nF (in totale 5 elementi)
1: zoccolo a 28 piedini
4: zoccoli a 16 piedini
2: zoccoli a 14 piedini
1: zoccolo 8 piedini wire wrap (ved.testo)
S1: presa DIN 5 poli da circuito stampato
S2: presa coassiale da pannello con contatto AUX (ved. testo)
INT1: interruttore a pulsante unipolare normalmente aperto
1: connettore volante per pila 9 V
2: circuiti stampati
1: contenitore TEKO P103
2: viti 3 x 15 con dado
2: distanziatori alti 6 mm con foro 4
4: distanziatori autoadesivi alti 16 mm
1: spezzone flat cable 15 capi lungo 25 cm
1: mascherina autoadesiva stampata da applicare sul pannello frontale

di MAREA

Strobo 4



E' un lampeggiatore stroboscopico sequenziale a quattro canali. L'interfaccia tra l'unità di controllo e lo stadio di potenza é realizzata in bassa tensione.

Le discoteche più attrezzate possono contare su magnifici effetti luce, tra questi spicca lo stroboflash, ovvero un generatore di lampi ritmico il cui effetto è tale che, nell'oscurità o nella penombra, offre l'impressione di congelare i movimenti dei protagonisti, mostrando vere e proprie sequenze di moto a scatti di sicuro effetto.

Il progetto che ci accingiamo ad esporre è la versione più sofisticata dello stroboflash, vale a dire un generatore sequenziale di lampeggio a quattro canali programmabile.

Allo scopo di non mettere in difficoltà i lettori non sono state utilizzate nè memorie EPROM, nè componenti di difficile reperibilità e neppure si è ricorsi a programmazione mediante computer. Al circuito potranno essere connesse quattro unità di potenza ognuna delle quali può essere formata da gruppi di cinque lampade fino ad un totale di una ventina di punti luce (!). Con tale potenza, il coinvolgimento del pubblico é pressoché totale. La realizzazione è suddivisa in sezioni separate, infatti abbiamo i circuiti di potenza, i generatori di lampo monocanale e l'unità logica di controllo. Il trasferimento del segnale pilota tra unità

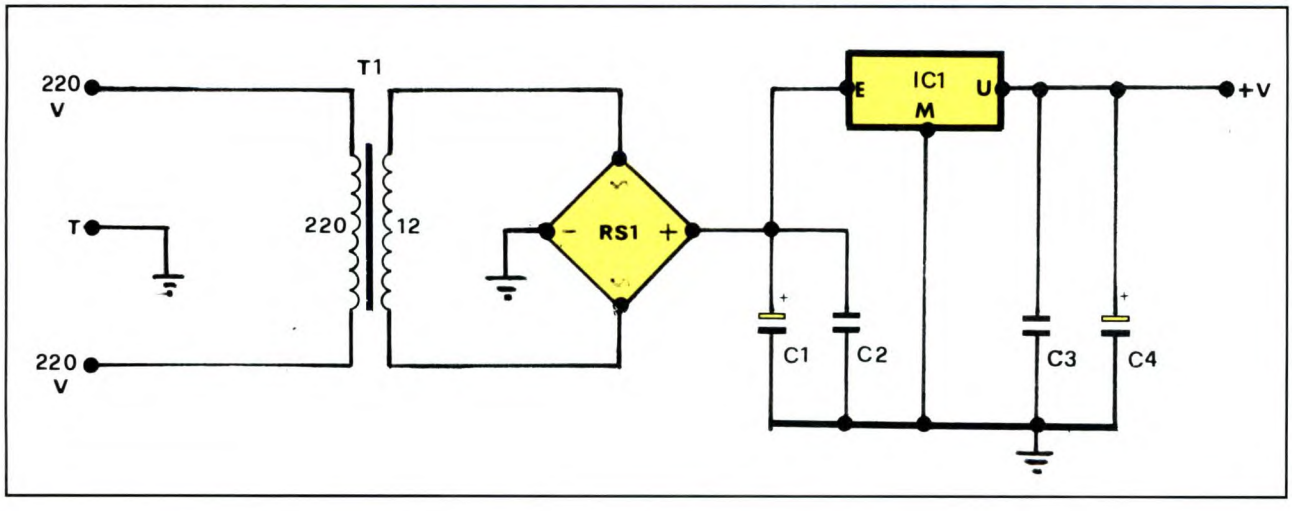


Figura 1. Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato per la sezione logica.

di potenza e unità di controllo avviene in bassa tensione tramite fotoaccoppiatore, quindi risulta esente da eventuali disturbi che dovessero attaccare la catena audio. E' possibile preimpostare i quattro programmi mediante pulsante mentre la velocità di scorrimento è regolabile con potenziometro. Ogni unità di potenza può comodamente pilotare un bulbo strobo allo xeno ad U da 25W/s - 300 V.

UNITA' LOGICA

Per avere alta affidabilità è necessario ricorrere ad un'alimentazione ben stabilizzata, si è optato quindi per il classico 7812 e relative capacità, visto l'esiguo consumo non é necessario prevedere un'aletta per lo stabilizzatore di tensione: schema di **Figura 1**. In **Figura 2** è mostrato lo schema elettrico dell'unità logica di controllo, composta essenzialmente da un oscillatore CMOS a trigger di Schmitt (IC2A e IC2B), da un generatore di clock di sequenza e da un interruttore logico antirimbalzi per la selezione dei programmi (IC2C e IC2D). Tutto è ottenuto con un solo CD 4093, quadruplo NAND, i cui due livelli d'uscita utili, quello di clock e quello della selezione delle sequenze, pilotano un CD 4518, doppio contatore binario resettato per

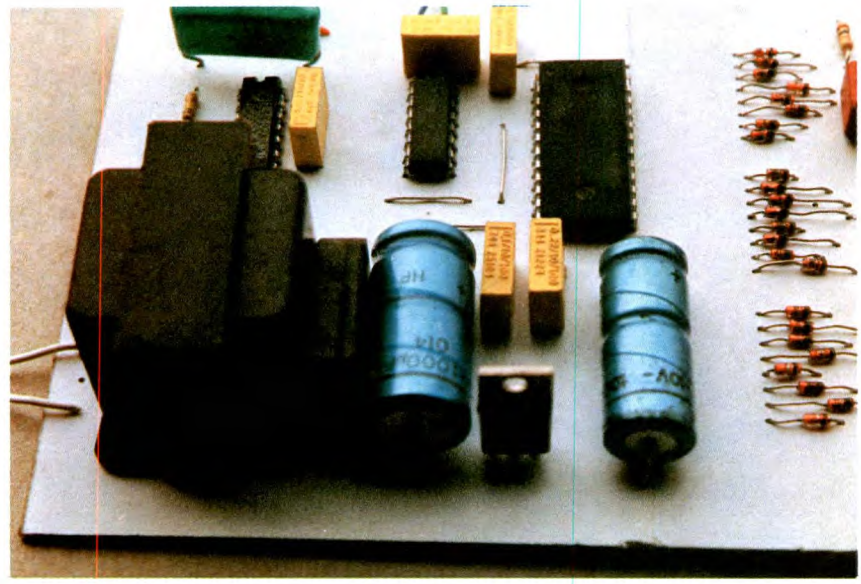
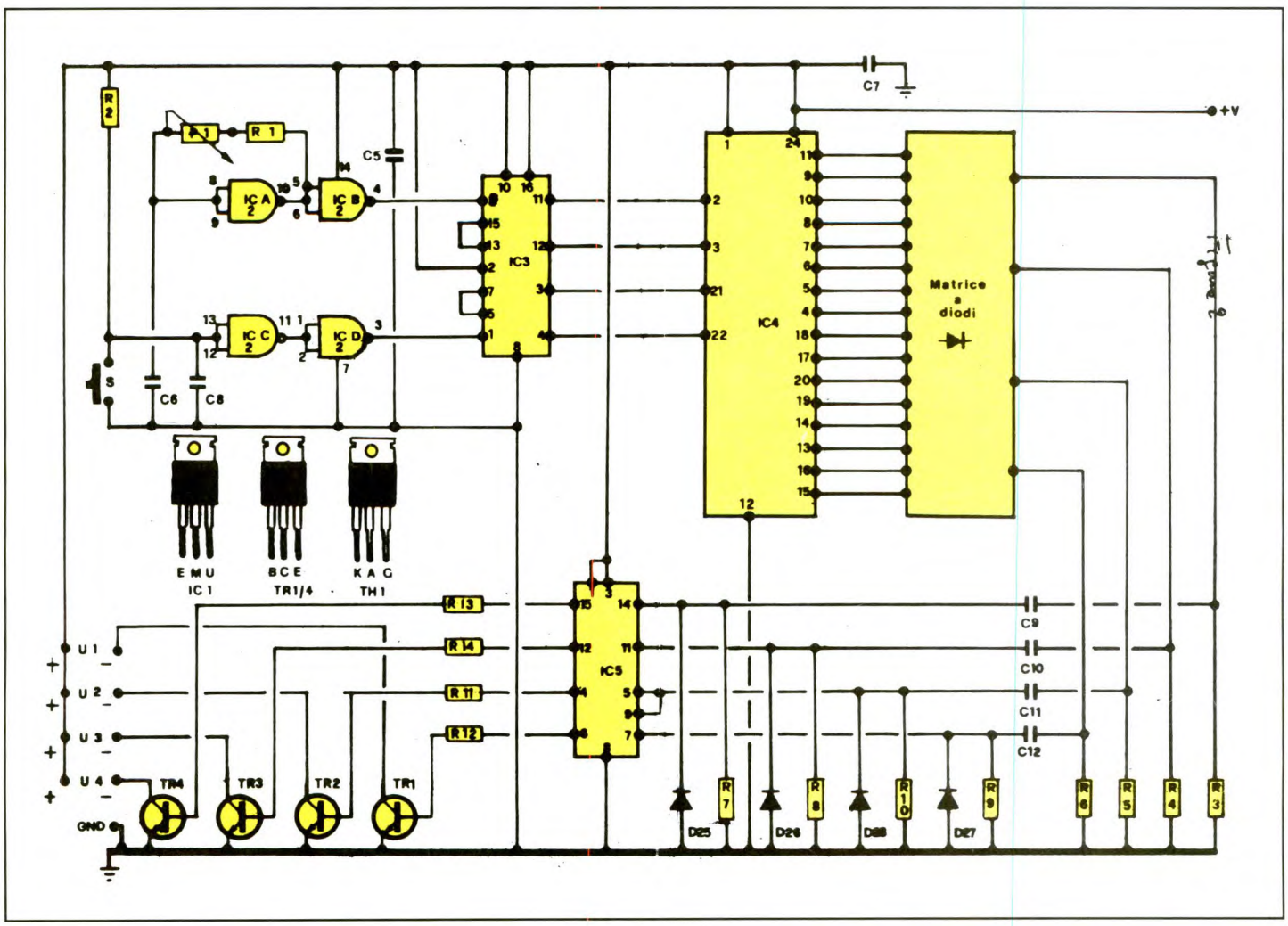


Figura 2. Schema elettrico della sezione logica e disposizione dei terminali dei semiconduttori di potenza.



entrambi alla cifra 4. Le uscite binarie dei due contatori raggiungono il CD 4514, multiplexer 16 uscite.
Lo scopo da ottenere è quello di comandare i primi due ingressi dati del 4514 con il contatore connesso al clock mentre i restanti due col contatore connesso alla selezione dei programmi, in modo da realizzare quattro blocchi a quattro passi ciascuno selezionabili mediante il pulsante siglato con S. Sulle 16 uscite (ovvero 4 x 4, vista l'esistenza dei blocchi) é connessa una matrice a diodi, non rappresentata sullo schema elettrico diodo per diodo per semplicità ma ovviamente presente sul circuito stampato, che formerà le combinazioni in sequenza: 1- scorrimento verso sinistra, 2- scorrimento verso destra, 3- andamento a due a due susseguente, 4- andamento a due a due confluente. A valle della codifica a diodi, quattro celle identiche tra loro, una per canale, rendono molto ripido e veloce l'impulso positivo ottimizzando il pilotaggio del flash.
E' interessante notare come le porte non utilizzate di IC5, buffer squadratore di uscita, siano connesse o a +V o a massa; in questo modo si evitano possibili anomalie del funzionamento degli integrati a causa dei gates flottanti. Infine quattro transistori darlington, se vogliamo forse in questa occasione surdimensionati, assicurano un'efficiente interfacciamento con l'unità di potenza. Qualora fosse richiesta una spia a LED per canale, basterà connettere un LED su ogni darlington tra collettore e positivo di alimentazione con relativo resistore di caduta da 1 kΩ.

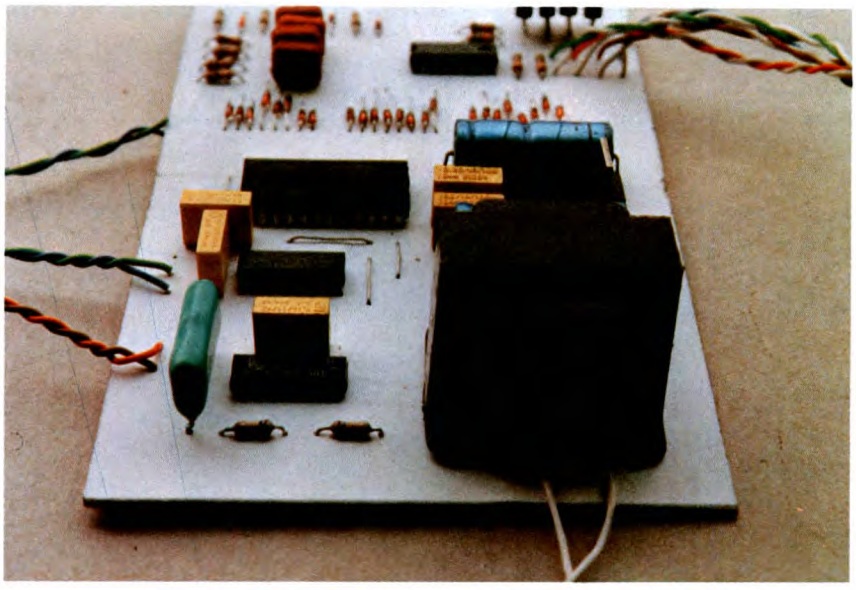


Figura 3. Schema elettrico della sezione di potenza. Il trasferimento del segnale di controllo avviene tramite fotoaccoppiatore.

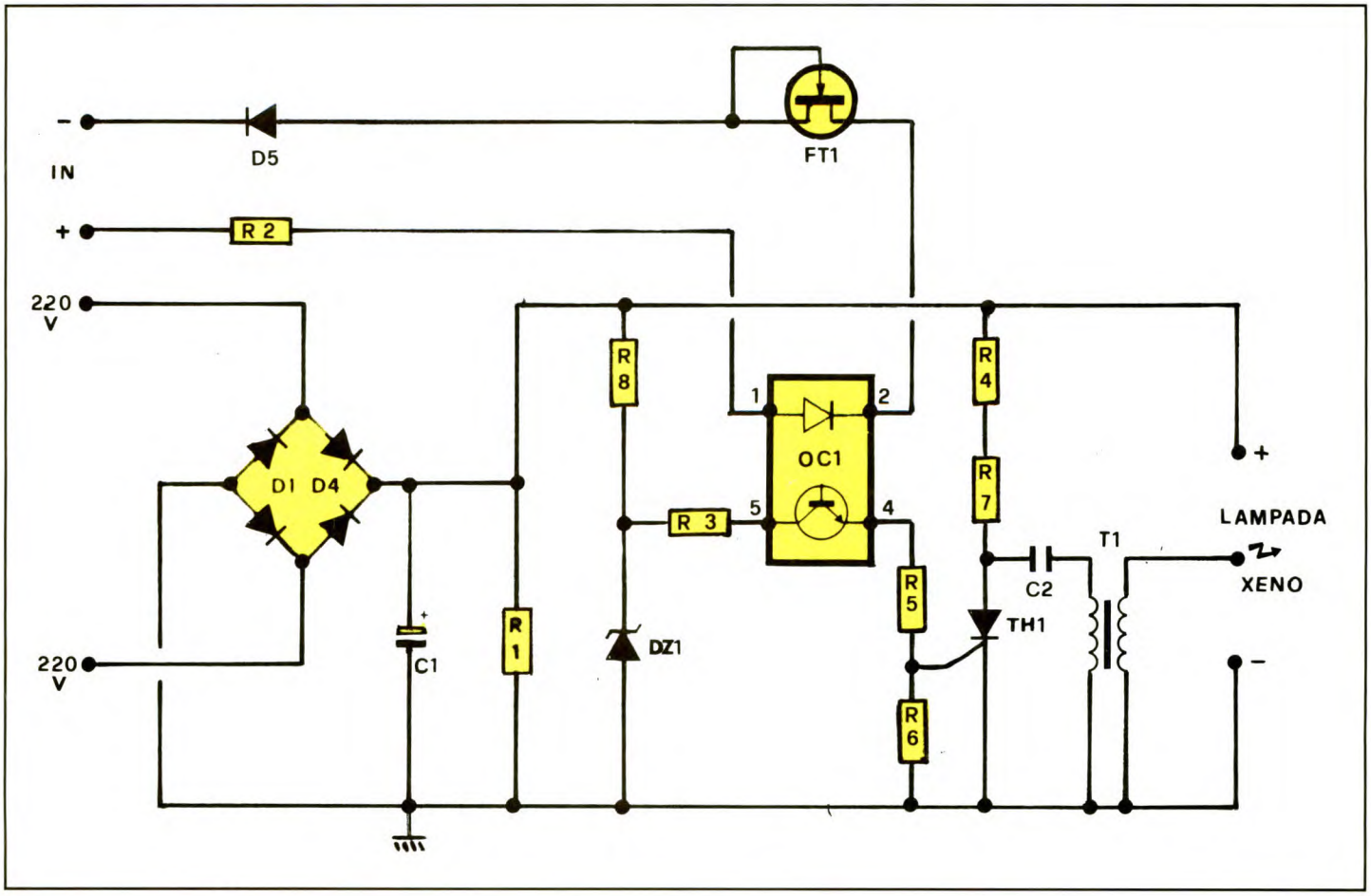
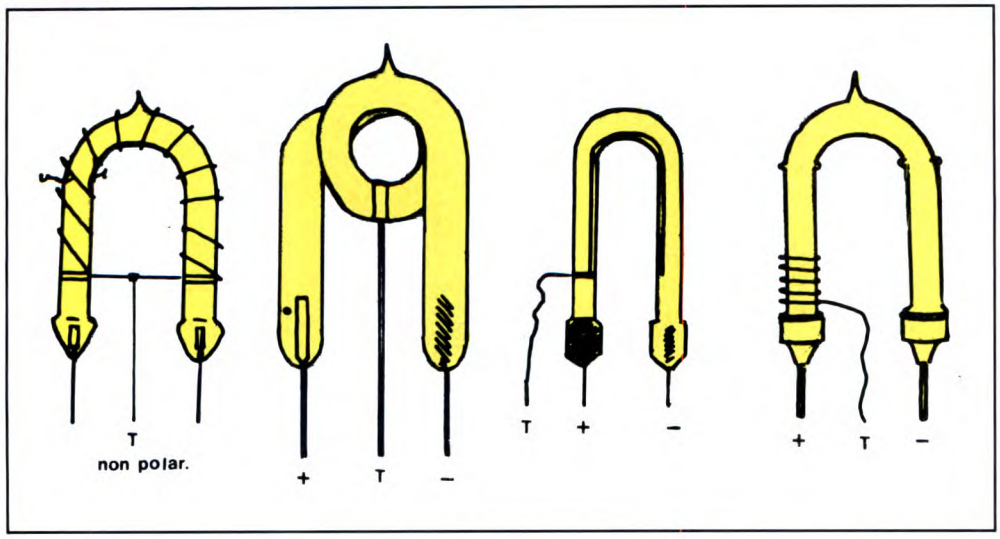


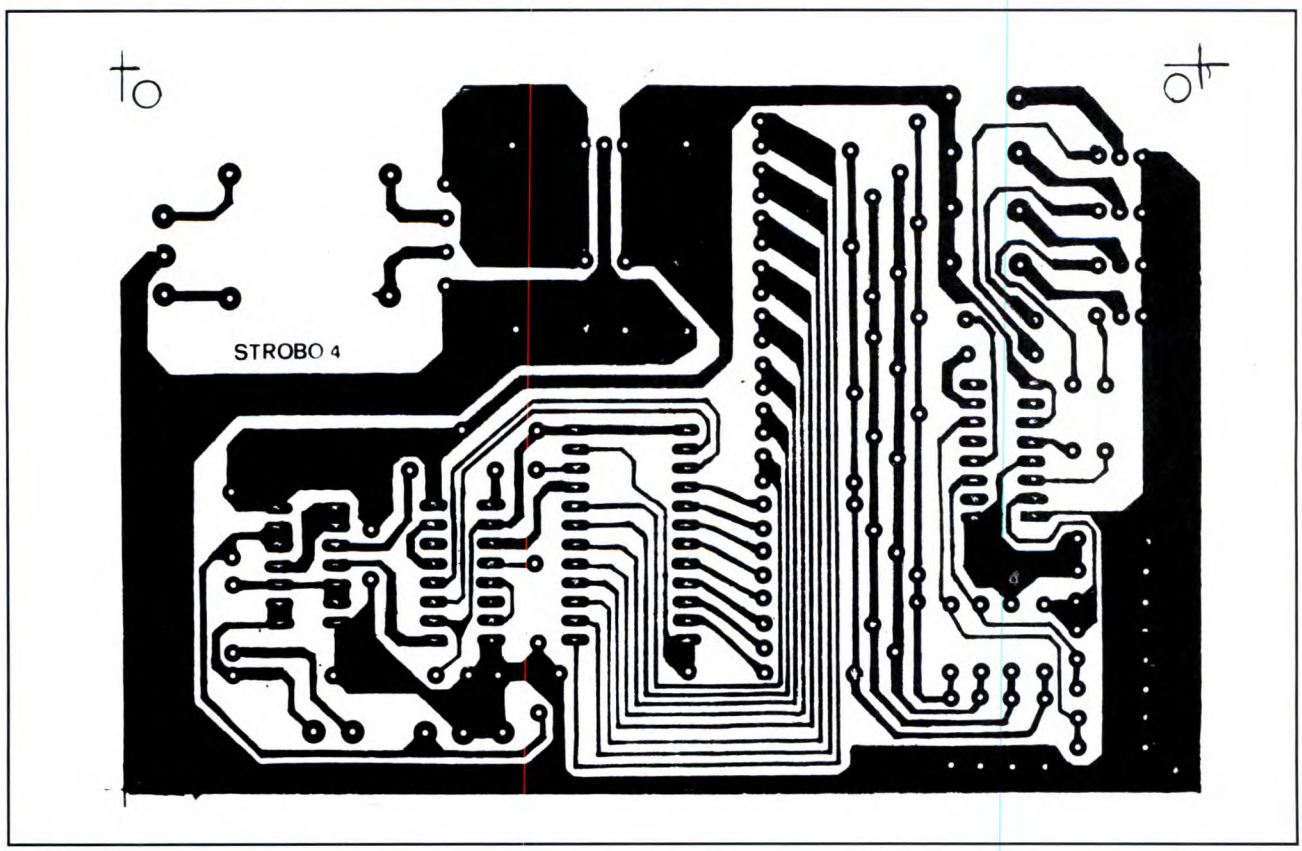
Figura 4. Piedinatura di alcune lampade stroboscopiche.

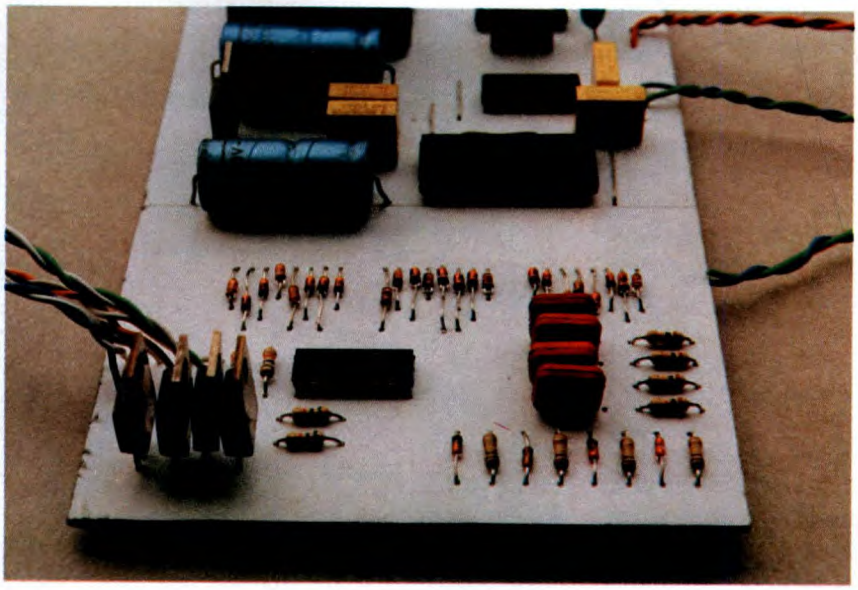


UNITA' DI POTENZA

Il circuito, di cui viene riportato lo schema elettrico in **Figura 3**, non si discosta molto dai classici stroboscopi commerciali eccetto che per il pilotaggio esterno tramite fotoaccoppiatore che permette un isolamento completo tra unità di potenza e stadio di controllo. L'alimentatore del tubo é composto di un trasformatore di isolamento 220-220 10W (non riportato in schema, ma assolutamente necessario perché gli avvolgimenti, oltre a non permettere passaggi di corrente superiori a 50 mA, assorbono i picchi di corrente durante il lampo ed in presenza di completa scarica del condensatore serbatoio), un ponte di diodi e un condensatore, il tutto per fornire una tensione continua di circa 300 Vcc, infatti le lampade allo xeno richiedono 300 Vcc di mantenimento e 5,8 kV nel transitorio di innesco. Per generare tale tensione si impiega un circuito a scarica capacitiva comprendente un SCR e un trasformatore elevatore d'uscita. L'accoppiatore ottico che pilota l'SCR viene alimentato con una tensione continua di 15 V stabilizzata a zener e prelevata dai 300 Vcc per mezzo di un resitore di caduta. All'ingresso dell'accoppiatore ottico é presente un FET in configurazione generatore corrente costante per avere pilotaggi sicuri in un ampio range di tensione (3 - 25V). Il trasformatore T1 è reperibile presso tutti i rivenditori di lampade strobo ed è del tipo appropriato alla lampada utilizzata. I resistori R7 e R4 limitano la corrente al momento dell'innesco di TH1 e, in quel momento, C2 che è già carico, si scaricherà interamente sul primario di T1 generando la tensione di trigger. In **Figura 4** sono riportati vari tipi di lampadine stroboscopiche.

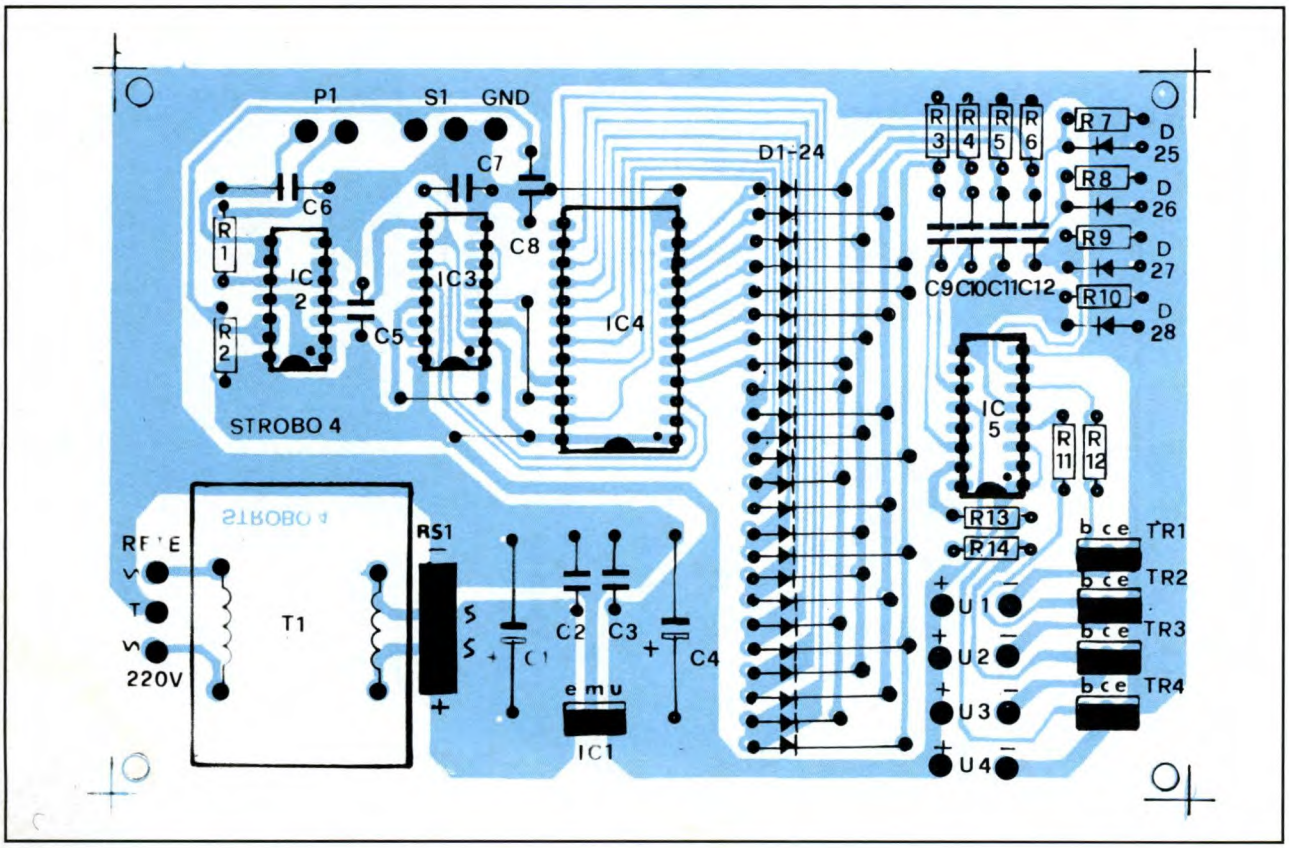
Figura 5. Circuito stampato sezione logica visto dal lato rame al naturale.



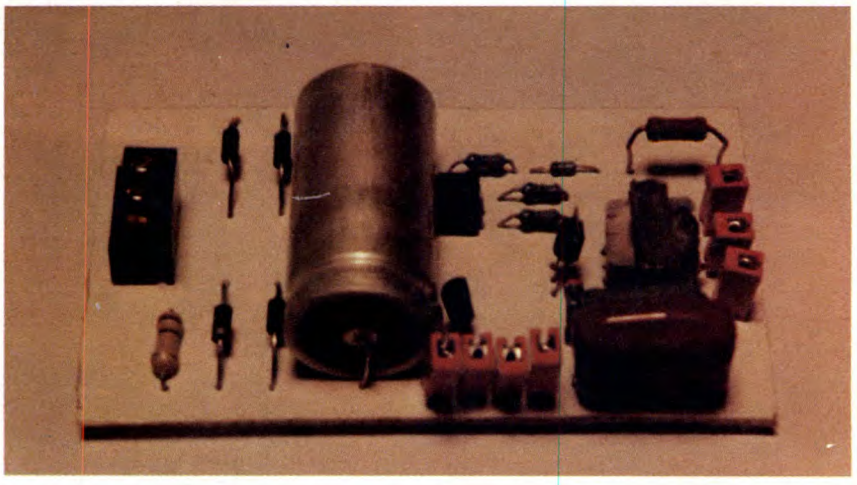


Analizziamo per prima la scheda principale che è la più grande e di cui troviamo il lato rame al naturale in **Figura 5**.
Si consiglia la fotoincisione visto che in alcuni tratti della piastra le piste risultano oltremodo ravvicinate. A questo punto, armarsi di saldatore e stagno di buona qualità e, verificata l'integrità delle piste del circuito stampato e l'assenza di sbavature, iniziare il cablaggio dai ponticelli, proseguendo con i resistori ed i componenti attivi e più ingombranti tenendo sempre presente la disposizione dei componenti di **Figura 6**. A questo proposito noterete piccole differenze nella disposizione dei componenti tra la basetta disegnata e quella riportata nelle fotografie, tali incongruenze sono addebitabili all'ottimizzazione del circuito stampato stesso. Per quanto riguarda l'unità di potenza, troviamo la traccia rame al naturale in **Figura 7** e la relativa disposizione in **Figura 8**. Anche per la scheda di potenza verrà seguito l'ordine di montaggio precedentemente detto, lasciando per ultimo il trasformatore d'isolamento di rete. Gli zoccoli DIL per gli integrati sono obbligatori, e così pure l'accorgimento di non toccare con le dita il tubo flash in quanto molto fragile e sensibile al grasso delle mani. La lampada, come si vede dalla relativa figura, si presenta come un tubetto ad U con tre terminali di cui il centrale è quello di trigger. Il trasformatore elevatore T1 è differente da costruttore a costruttore, per cui fate riferimento alla piedinatura sulle istruzioni a corredo. E' buona cosa, infine, proteggere il tutto per mezzo di fusibili, pertanto prevedere fusibili da 310 mA sul cavo di rete.
Per quanto concerne il collaudo, procederà innanzitutto ad un minuzioso controllo del lavoro fatto alla ricerca dell'eventuale errore perduto o della saldatura fredda. Connettere quindi i quattro LED alle uscite e dare tensione al circuito: noterete lo scorrere delle sequenze e, operando su S, varieranno

Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta principale.



i programmi mentre P1 controllerà la velocità di esecuzione. Togliere alimentazione al circuito, controllare ora le unità di potenza e quindi sostituirle ai LED spia. Ridare tensione ed il gioco é fatto. Per evitare evntuali conseguenze introdotte da agenti atmosferici esterni (come ad esempio l'umidità dell'aria o dell'ambiente), proteggete le unità di potenza con spray antiarco appositamente studiato per TVC.
L'unità di potenza andrà racchiusa in un box metallico posto a terra; sul pannello anteriore andranno previsti i fori per i comandi. Le unità di potenza possono invece essere racchiuse in spot simili a quelli impiegati per le lampade alogene lineari e magari corredati di filtri colorati per accentuare l'effetto.



Ogni unità di potenza verrà collegata al circuito di comando mediante doppino telefonico.

Figura 7. Traccia rame del circuito stampato della sezione di potenza vista in scala naturale.

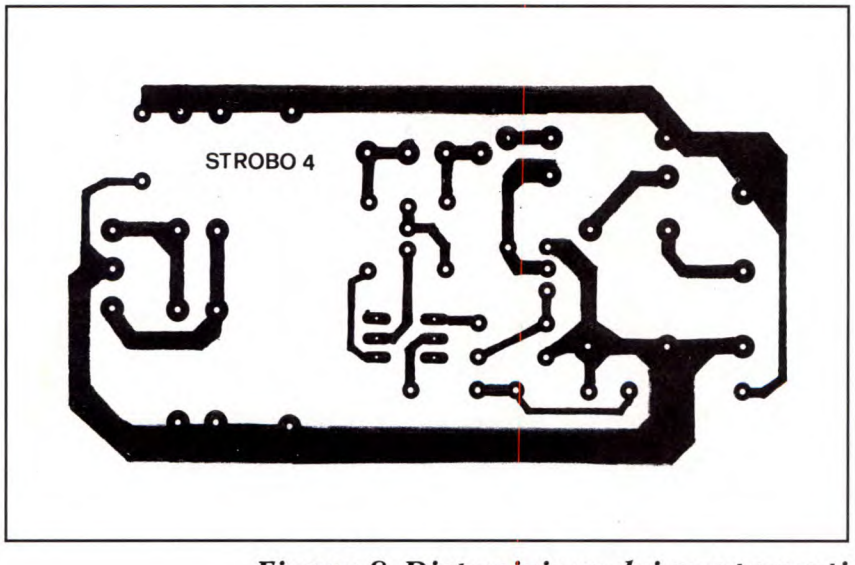
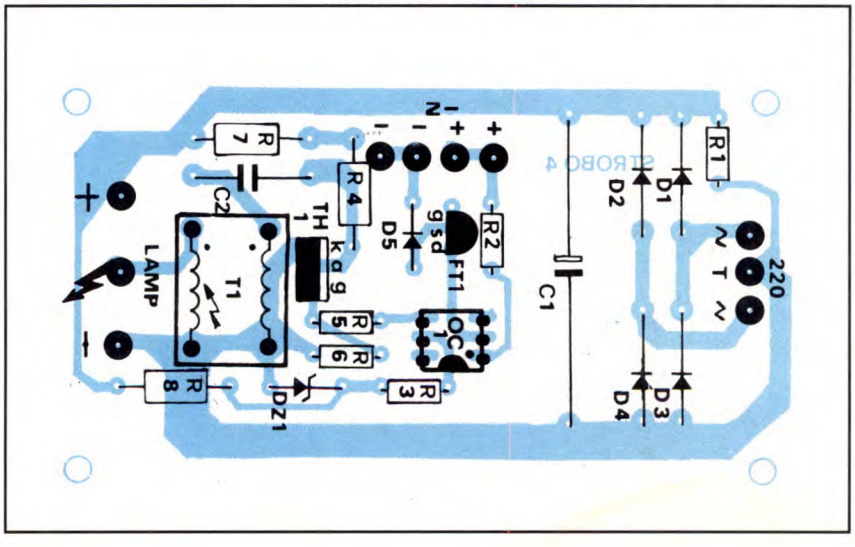


Figura 8. Disposizione dei componenti sulla basetta di potenza.



ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

-unità di potenza-

- **R1:** resistore da 1,8 M Ω
- **R2-5:** resistori da 100 Ω
- **R3:** resistore da 4,7 kΩ
- **R4-7-8:** resistori da 47kΩ
- **R5:** resistore da 1kΩ
- **C1:** cond. da 22 µF 630 Vl elettr.
- **C2:** cond. ceramico da 220 nF 1kVl
- **D1/4:** diodi 1N4007
- **DZ1:** diodo zener da 15V 1W
- **TH1:** SCR tipo TIC106D
- **FT1:** transistor 2N3819
- **OC1:** fotoaccoppiatore TIL111
- **T1:** trasform. d'innesco per xeno
- **LAMP:** lampada strob. da 25W/s
- **T:** trasformatore 220 V-220 V 10 W
- **1:** circuito stampato

-unità di controllo-

- **R1-2-7/10:** resistori da 100 kΩ
- **R3/6:** resistori da 10 kΩ
- **R11/14:** resistori da 4,7 k Ω
- **P1:** potenziometro lin. da 2,2 MΩ
- **C1:** cond. da 1000 µF 25Vl elettr.
- **C2-3-5-7-8:** cond. da 100 nF 63Vl
- **C4:** cond. da 470 µF 16Vl elettr.
- **C6:** cond. da 1 µF 63Vl
- **C9/12:** cond. da 120 nF 63Vl
- **IC1:** 7812
- **IC2:** CD4093
- **IC3:** CD 4518
- **IC4:** CD4514
- **IC5:** CD 4050
- **D1/28:** diodi 1N4150
- **TR1/4:** transistor BDX53C
- **RS1:** ponte raddriz. da 50V - 2A
- **T1:** trasformatore p=220 V s=14 V - 8W per circuito stampato
- **S:** pulsante N.A.
- **1:** circuito stampato

TELEFONO CELLULARE IN KIT

9° PARTE

Tutti i telefoni cellulari, veicolari o tascabili, sono dotati di un altoparlantino-auricolare piccolo e potente che permette, mentre si telefona, di sentire distintamente ciò che si riceve, cioè quello che dice l'interlocutore. Proprio come accade con le normali cornette degli apparecchi a filo. Quando il telefonino viene usato a bordo di un'auto diventa però necessaria l'installazione del set *viva-voce* aggiuntivo, un'interfaccia audio tra utente e cornetta che consente di colloquiare tenendo libere le mani di chi sta guidando e dunque non può distrarsi (dal 1° gennaio 1993 c'è obbligo per legge a tal proposito).

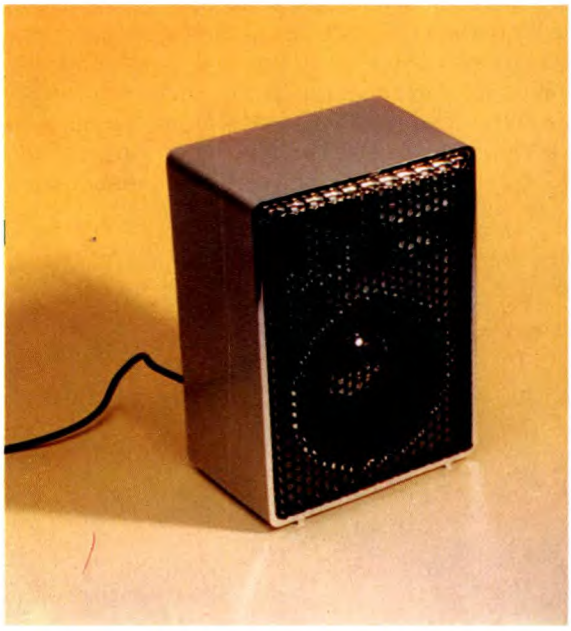
L'utilità del set viva-voce è anche quella di permettere l'ascolto di quanto ricevuto a più persone (tramite un altoparlante amplificato di qualche watt), le quali possono anche parlare assieme (il microfono del viva-voce, molto sensibile, rileva tutte le voci e i suoni nel raggio di qualche metro). Le interfacce viva-voce sono però abbastanza costose (normalmente intorno al mezzo milione di lire) e dedicate all'apparecchio con cui devono funzionare. Inoltre richiedono diversi collegamenti elettrici e fissaggi meccanici: non si può dunque parlare di versatilità o trasportabilità, anche per mancanza di alimentazione autonoma. In pratica un cellulare tascabile che viene usato in viaggio, in ufficio o tra le pareti domestiche, non può essere sfruttato in viva-voce, ma solo come normale telefono per una persona alla volta. Per tutti questi motivi risulta senz'altro di enorme utilità un apparecchio compatto e leggero, poco più grande di un pacchetto di sigarette, capace di effettuare una telefonata in viva-voce senza alcun collegamento, tramite rilevazione microfonica e successiva amplificazione su altoparlante proprio, il tutto semplicemente mediante avvicinamento o appoggio all'altoparlantino di qualsiasi cellulare; un dispositivo come il CLIPPO, di cui viene presentato il

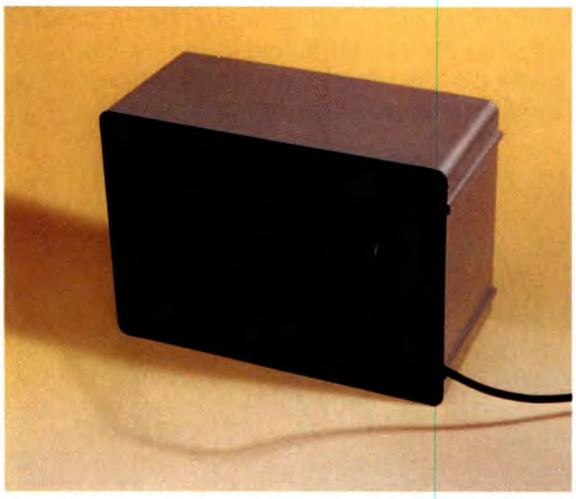
Viva-voce universale per tascabili. Un dispositivo viva-voce a rilevazione microfonica come il Clippo può essere usato con qualsiasi apparecchio cellulare tascabile, tipo il Mitsubishi MT-7 (1a) oppure il Discovogue Microtac Must (1b). Non è infatti necessario effettuare alcun collegamento perchè la rilevazione dell'interlocutore avviene tramite capsula microfonica da avvicinare all'altoparlantino del cellulare, l'amplificazione è ottenuta con un potente circuito interno a volume d'uscita regolabile e l'alimentazione di tutto il circuito è autonoma a batteria.

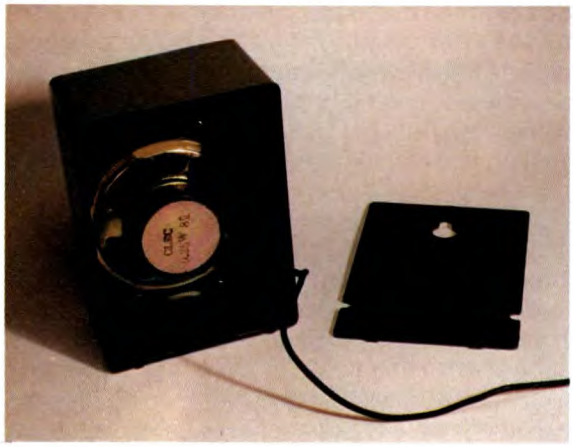
Rilevazione microfonica. Una piccola capsula sporgente di appena 2-3 mm sul retro del box del Clippo effettua la rilevazione diretta di quanto riceve il cellulare durante un colloquio telefonico. La capsula va avvicinata o, meglio, appoggiata a contatto dei forellini (genericamente presenti sopra il display) che nascondono il microscopico altoparlante interno.

progetto completo, diventa allora indispensabile e di valido aiuto. Tra l'altro il volume d'uscita regolabile dell'altoparlante e l'alimentazione autonoma a batteria rendono il circuito davvero universale, utilizzabile ovunque. Lo schema elettrico circuitale di **Figura 1** illustra bene il modo di funzionamento del viva-voce portatile: la batteria B1 fornisce i 9 Vcc di alimentazione a tutto il circuito, quando l'interruttore PW1a (incorporato nel potenziometro) viene chiuso, cioè attivato (girando il potenziometro stesso verso destra). L'elettrolitico C1 provvede al corretto e costante mantenimento della tensione. La capsula microfonica MC1, di tipo preamplificato (infatti viene alimentata a 9 V tramite il punto C) rileva, quando appoggiata o avvicinata all'altoparlantino del cellulare, tutto quanto ricevuto ma non sufficientemente amplificato, e trasmette il segnale all'ingresso circuitale (punto D) tramite un cavetto schermato anti-interferenze. La rete C2-R1-C3 funge da filtro e squadratura sul segnale in ingresso che arriva direttamente (punto H) e sempre tramite cavetto schermato al terminale del potenziometro PW1b regolatore di sensibilità input (e dunque del volume in uscita sull'altoparlante AP1). La porzione di segnale *passato* (punto G) entra direttamente nel chip amplificatore IC1 (pin 7), per uscirne opportunamente espansa (pin 1) e arrivare, col controllo dell'elettrolitico C7, a un terminale di AP1. Per la costruzione del CLIPPO sono necessari in tutto 30 componenti, oltre allo speciale box contenitore plastico con altoparlante incorporato. Nell'elenco di seguito riportato sono indicate, prima di ogni descrizione, la quantità e le eventuali sigle circuitali attribuite:

Box per il Clippo. Una normalissima ed economica micro-cassa acustica con altoparlante incorporato (3a), normalmente impiegata per l'ascolto amplificato di walk-man o radioline, è il contenitore ideale per il viva-voce telefonico. Il retro del box (3b) ha un pannello facilmente staccabile a leva e reinseribile a pressione (per un immediato accesso all'interno) e già con foro adatto alla capsula microfonica che deve sporgere.







La preparazione del box. Togliendo il piccolo pannello plastico posteriore (4a) è subito visibile, all'interno del box, l'altoparlante col relativo cavetto (che va dissaldato e tolto). L'ampio spazio a disposizione permette di sistemare, oltre al circuito elettronico, la batteria a 9 V (4b) che garantisce il funzionamento del Clippo. Ai terminali liberati dell'altoparlante (contrassegnati con + e -) vanno saldati i due spezzoni di filo (4c) che oltre al collegamento in uscita dall'amplificatore (punti I e J) provvedono al sostenimento del circuito stampato e dei relativi componenti.

- IC1: TAA-611-F amplificatore 250 mW
- R1: resistore 330 Ω 1/4 W 5%
- R2: resistore 27 Ω 1/2 W 5%
- PW1: potenzimetro lineare 220 KΩ con interruttore singolo incorporato
- C1: condensatore 100 µF 16 Vl elettr. vert.
- C2 e C8: condensatore 100 nF 63 Vl poliest.
- C3: condensatore 470 nF 50 Vl poliest.
- C4: condensatore 47 µF 16 Vl elettr. vert.
- C5: condensatore 330 pF ceram.
- C6: condensatore 150 pF ceram.
- C7: condensatore 470 µF 35 Vl elettr. vert.
- B1: batteria 9 V alcalina
- SP1: cavetto di alimentazione con cappuccio per batteria 9 V e fili colore rosso-nero
- MC1: capsula microfonica miniatura preamplificata con cavetto schermato presaldato
- AP1: altoparlante 250 mW 8 Ω (incorporato nel box-contenitore plastico)
- circuito stampato a faccia singola cod. 92500.09.66
- chiodini terminali capicorda per circuito stampato
- spezzoni di filo stagnato ø 0,9 mm. lung. 10 cm.
- trancio di filo unipolare lung. 15 cm.
- trancio di cavetto schermato doppio lung. 15 cm.
- manopola con indice per potenziometro, colore nero

La costruzione dello strumento è abbastanza facile e richiede non più di un'ora di tempo, grazie al circuito stampato di cui si nota la traccia rame al naturale in **Figura 2** assieme al lato componenti: sul lato componenti si montano, saldando sul lato

opposto B rame, prima gli 8 chiodini capicorda (punti da A ad H) e i due resistori R1 ed R2, poi i due condensatori ceramici C5 e C6, i tre in poliestere C3, C2 e C8, e i tre elettrolitici C4, C1 e C7, avendo cura di piegare i terminali di 90° per limitare al minimo le sporgenze dallo stampato.

Figura 1. Schema elettrico del Clippo. Tutto il circuito, compreso lo stadio amplificatore basato sul chip IC1, viene alimentato con batteria a 9 V in corrente continua. La presenza di collegamenti schermati sia dalla capsula MC1 che per il potenziometro PW1b garantisce al Clippo un funzionamento senza interferenze.

Segue il montaggio dell'integrato IC1, particolare perchè i 7+7 pin non sono allineati, ma a zig-zag: occorre fare molta attenzione col saldatore perchè è facile rovinare il chip, piuttosto sensibile al calore dello stagno bollente. A questo punto il circuito può essere messo temporaneamente da parte per la preparazione del box con l'altoparlante destinato a ospitarlo. Togliendo, a leva, il pannellino posteriore, è subito visibile l'altoparlante interno AP1, i cui terminali hanno un filo presaldato da eliminare in quanto non serve alla realizzazione del CLIPPO. Lo spazio all'interno del box è abbondante, tale da poter contenere senza problemi anche la batteria di alimentazione. Ai terminali liberi dell'altoparlante (+ e -) si possono già

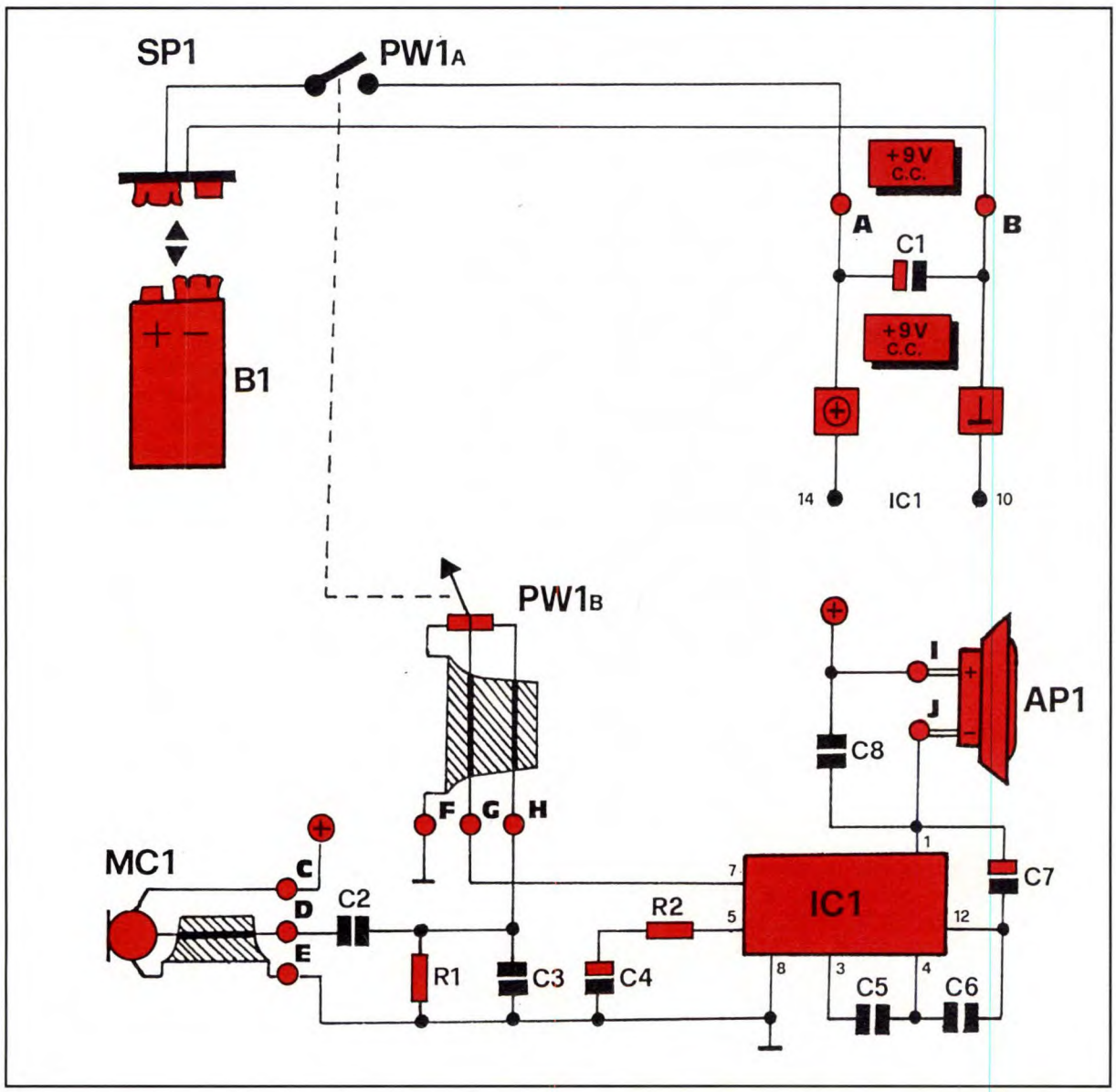
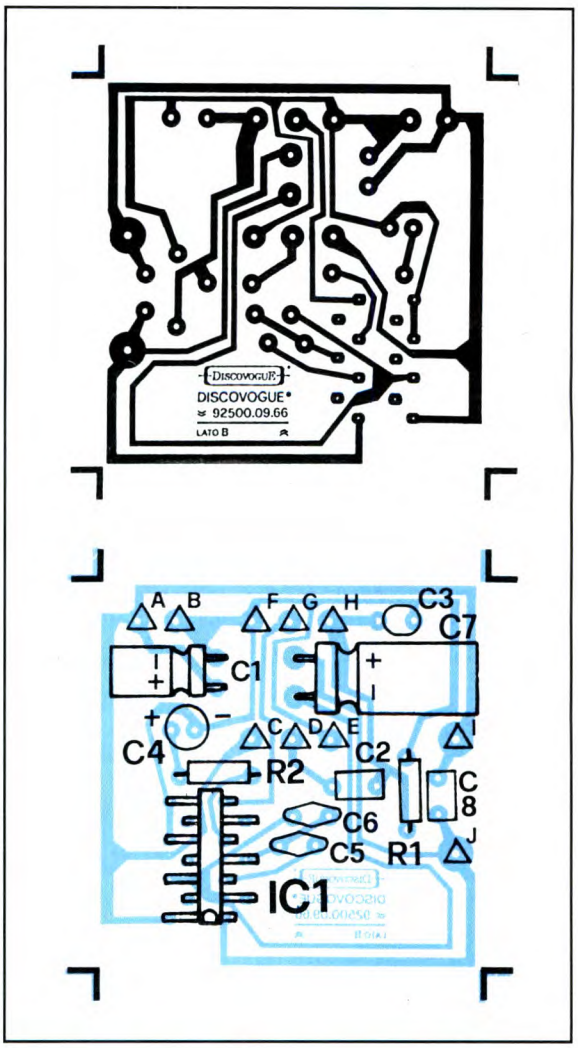
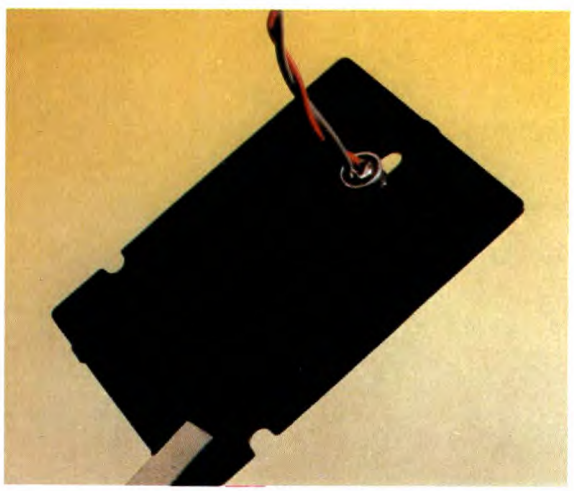


Figura 2. Montaggio del Clippo in kit. **Un'oretta è sufficiente per assemblare e rendere funzionante l'apparecchio in versione kit: tutti i componenti, prima quelli piccoli come chiodini capicorda e resitori, poi quelli più ingombranti come condensatori e circuito integrato, vanno montati sul lato A (con saldature sul lato B) del circuitino stampato a faccia singola. Per limitare al minimo le sporgenze, i grossi condensatori C1 e C7 vanno piegati di 90° sui terminali e fissati orizzontalmente.**

saldare i due spezzoni di robusto filo stagnato che servono al collegamento audio d'uscita e a sostenere il circuito elettronico con i componenti. Al pannellino posteriore va fissata, con qualche goccia di collante a presa rapida, la capsula microfonica MC1, in modo che attraverso l'apposito foro già disponibile sporga sulla parete esterna di 2 o 3 mm. Il circuito stampato con i componenti può ora essere inserito nel box, infilando i due spezzoni di





filo saldati all'altoparlante nei fori preventivamente stagnati dei punti I (+) e J (-), dal lato inferiore B in modo che sporgano dal lato A: detta operazione va effettuata tenendo *vive* le due saldature e lasciandole raffreddare solo quando il circuito viene a trovarsi perfettamente posizionato. I collegamenti esterni aggiuntivi sono, come mostra il cablaggio di **Figura 3**, sostanzialmente tre: il cavetto di alimentazione SP1 va collegato direttamente (filo rosso) a un terminale dell'interruttore interno al potenziometro (PW1a) e al punto B (filo nero). L'altro terminale dell'interruttore va collega-

Fissaggio della capsula microfonica. **Qualche goccia di collante a presa rapida permette un immediato fissaggio, sul pannello posteriore del box, della piccola capsula microfonica. Il componente va infilato dall'interno (5a) e fatto sporgere sul lato opposto di 2 o 3 mm, non di più (5b).**

to, con un trancio di filo, al punto A. La capsula microfonica MC1 è già dotata di un piccolo cavetto schermato presaldato da collegare ai punti C (filo rosso), D (filo bianco schermato) ed E (calzatura schermante). Del potenziometro PW1b, tramite un cavetto schermato doppio, il terminale sinistro va al punto F (calzatura), il teminale centrale a G (filo giallo schermato) e il terminale destro ad H (filo rosso schermato). Il potenziometro con interruttore PW1 va fissato con rondella e bulloncino sul lato superiore del box, ricavando in posizione centrale un foro di passaggio con diametro 9 mm. Successivamente può essere applicata la manopola con indice all'alberino rotante di PW1 (da tranciare a sporgenza ottimale). Prima di chiudere il box si inserisce la batteria B1 al relativo cappuccio del cavetto SP1 e si accende il CLIPPO. Il funzionamento deve essere immediato, anche senza telefonino: infatti basterà parlare vicino alla capsula microfonica per sentire la propria voce amplificata in proporzione alla taratura del potenziometro. Il test de-

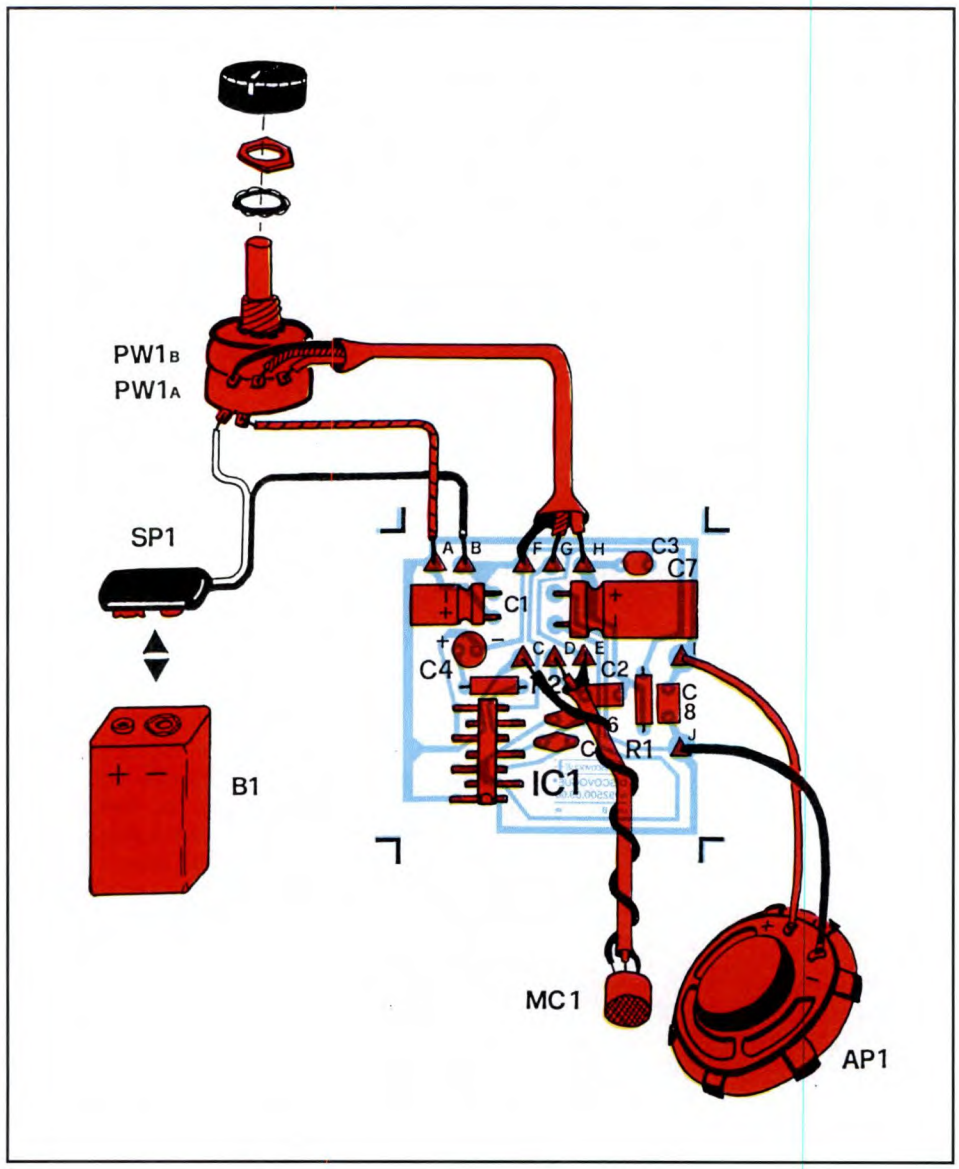
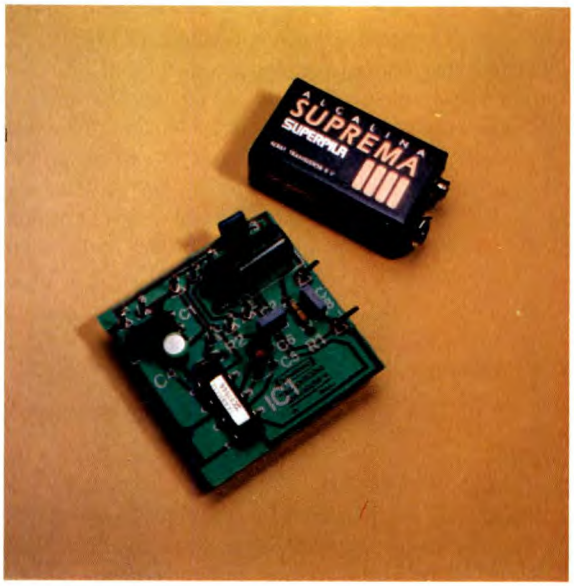
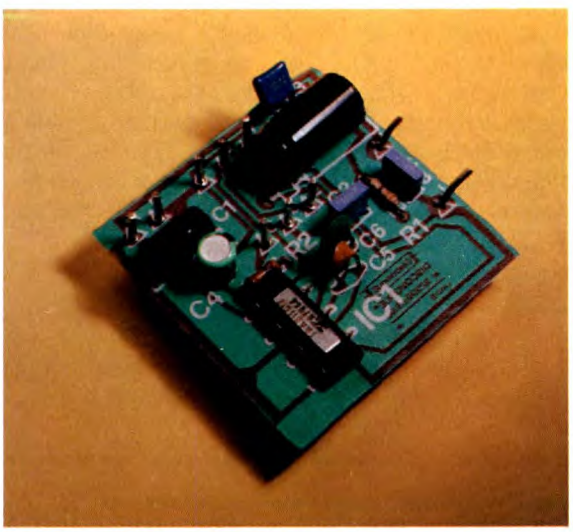


Figura 3. Collegamenti esterni del Clippo. Il cavetto di alimentazione SP1 con cappuccio per batteria va collegato direttamente (conduttore rosso) a un terminale dell'interruttore interno al potenziometro (PW1a) e al punto B (conduttore nero). L'altro terminale dell'interruttore va collegato, con un trancio di filo, al punto A. La capsula microfonica MC1 è già dotata di un piccolo cavetto schermato presaldato da collegare ai punti C (filo rosso), D (filo bianco schermato) ed E (calzatura schermante). Del potenziometro PW1b, tramite un cavetto schermato doppio, il terminale sinistro va al punto F (calzatura), il teminale centrale a G (filo giallo schermato) e il terminale destro ad H (filo rosso schermato). Con due spezzoni di robusto filo stagnato si collega infine l'altoparlante AP1 del box ai punti I (+) e J (-): quest'ultima operazione va effettuata mentre si inserisce il circuito stampato nel box, tenendo vive le due saldature e lasciandole raffreddare solo quando il circuito viene a trovarsi perfettamente posizionato.

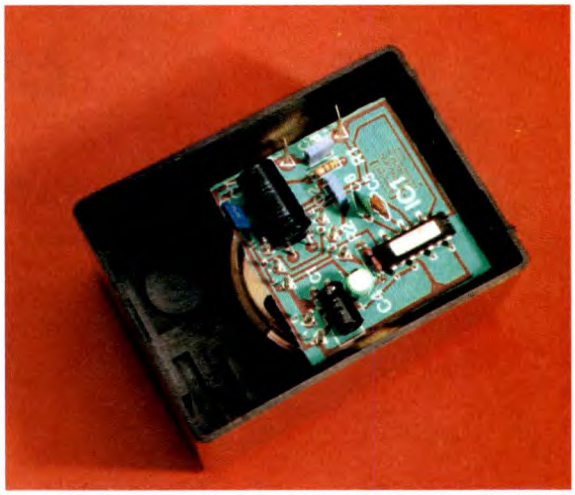




Circuito viva-voce Clippo. Una basetta monofaccia di soli 5x5 cm, non molto più grande della propria batteria di alimentazione (6a), ospita tutti i componenti elettronici dell'apparecchio. In particolare risaltano i grossi elettrolitici e l'integrato amplificatore (6b).

stanza. Occorre selezionare una sensibilità microfonica media, non massima, per non generare il fastidioso effetto Larsen di ritorno audio (quindi fischi pazzeschi sull'altoparlante del CLIPPO). Il consumo dell'apparecchio è abbastanza limitato, ma è consigliabile l'uso di batterie alcaline che allungano di molto l'autonomia operativa del viva-voce portatile.

Il montaggio nel box. Il circuito stampato, completo dei componenti, va inserito nel box che funge anche da contenitore. I due spezzoni di filo saldati ai terminali dell'altoparlante devono infilarsi, dal sotto, nei fori preventivamente stagnati (e tenuti caldi) dei punti I e J. Quando il circuito risulta perfettamente posizionato, si lasciano raffreddare le saldature e si ottiene il fissaggio definitivo, da rinforzare eventualmente con qualche goccia di collante a presa rapida.



finitivo va ovviamente eseguito attivando un telefonino e avvicinando o appoggiando la capsula del CLIPPO all'altoparlantino interno: tutto quanto ricevuto sarà udibile anche a parecchi metri di di-

MINI-GLOSSARIO DI RADIOTELEFONIA

Le parole-chiave di questa nona puntata che d'ora in poi è bene ricordare sempre sono le seguenti:

- **BOX** Contenitore che, per l'apparecchio viva-voce portatile Clippo, comprende già un altoparlante interno e dispone di tutto lo spazio necessario a ospitare il circuito elettronico e la batteria di alimentazione.
- **CAPSULA MICROFONICA** Piccolo microfono cilindrico ad altà sensibilità di rilevazione ambientale, in genere dotato di preamplificatore interno. E' un componente elettronico ideale per la realizzazione di interfacce viva-voce telefoniche.
- **CAVETTO SCHERMATO** Conduttore elettrico di tipo coassiale caratterizzato da uno o più fili avvolti, lungo tutto il percorso, da una maglia filare metallica, detta calza schermante, in genere collegata alla massa circuitale e con capacità anti-interferenze.
- **EFFETTO LARSEN** Inconveniente acustico che si verifica quando l'audio riprodotto da un altoparlante viene in parte raccolto e rimesso in ciclo da un microfono erroneamente posizionato. L'effetto immediato è la comparsa di distorsione, oltre a fischi e strappi sonori più o meno accentuati e fastidiosi.

LISTINO PREZZI E MODALITA' D'ACQUISTO DEL MATERIALE

Il lettore può scegliere gli elementi necessari alla costruzione e all'installazione del proprio impianto radiomobile (E-TACS o GSM) fra tutti quelli di seguito elencati e descritti. Esistono attualmente 8 categorie di articoli e servizi, classificate da VC-1 a PR-1: per realizzare una sistema base funzionante e allacciabile alle reti cellulari SIP occorre acquistare (o comunque già possedere) gli articoli che nell'ambito della categoria scelta sono evidenziati dall'indice (☆). I codici e i prezzi di ciascun articolo identificano il prodotto a cui si riferiscono, e vanno pertanto sempre specificati al momento dell'ordine. I prezzi sono espressi in migliaia di lire e si intendono tutti già IVA COMPRESA. Possono variare, sia in diminuzione che in aumento, in base all'andamento dei cambi valutari e alle quotazioni di volta in volta ottenute per l'importazione in Italia del materiale a grossi stock. Ogni ordine va effettuato compilando l'apposito tagliando (o una relativa fotocopia), da inviare:

per posta, a **DISCOVOGUE INFOTRONICS
P.O. BOX 386
41100 MODENA ITALY**

oppure via fax, a **DISCOVOGUE
INFOTRONICS
059 - 22.00.60**

Dopo pochi giorni il materiale richiesto viene consegnato al destinatario tramite CORRIERE ESPRESSO oppure, su richiesta e solo per piccoli pacchi, col SERVIZIO POSTALE, volendo anche ESPRESSO o URGENTE. Il pagamento può essere effettuato in uno dei seguenti 4 modi, a scelta: **BB-** con BONIFICO BANCARIO versando, in una qualsiasi banca, l'importo totale più lire 25.000 per spese di spedizione, sul conto corrente numero 58564.73 intestato a DISCOVOGUE MODENA, presso Banca Carimonte, Sede di Modena; **BP-** con BONIFICO POSTALE versando, in un qualsiasi ufficio postale, l'importo totale più lire 27.000 per spese di spedizione, sul conto corrente postale numero 113.03.419 intestato a DISCOVOGUE MODENA; **CN-** in CONTRASSEGNO all'addetto al recapito, mediante assegno bancario circolare non trasferibile intestato a DISCOVOGUE MODENA, per un importo corrispondente al totale più lire 37.000 (minimo) per spese di spedizione e incasso; **DL-** tramite DILAZIONE a 10 mensilità, con minimo anticipo 30%, rimborso del restante 70% a importo costante e tasso vantaggioso, concordando preventivamente con DISCOVOGUE tutte le modalità del finanziamento. Si consiglia comunque di preferire un (BB) o un (BP) (bonifico bancario o postale) perchè è il sistema di pagamento più veloce e sicuro, garantisce priorità di evasione dell'ordine e permette di contenere al minimo le spese di spedizione. Per avere qualsiasi informazione commerciale e tecnica è sempre funzionante, 24 ore su 24 e 7 giorni alla settimana, la speciale hot-line telefonica

059 - 24.22.66

con personale cortese e qualificato a completa disposizione.E' opportuno, prima di effettuare l'ordine, chiedere i prezzi aggiornati e la disponibilità a magazzino degli articoli desiderati. Tutto il materiale è GARANTITO UN ANNO da qualsiasi difetto di fabbricazione, è di PRIMISSIMA SCELTA, prodotto e certificato dalle migliori case costruttrici. Il modulo d'ordine deve contenere i seguenti dati:

TELEFONO CELLULARE IN KIT

COGNOME_____NOME_____
INDIRIZZO_____N° _____
CAP_____LOCALITA' _____PROV._____
TELEFONO_____DATA D'ORDINE_____

QUANTITA' _____CODICE_____-_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____CODICE_____-_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____CODICE_____-_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____CODICE_____-_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____CODICE_____-_____ PREZZO_____

PREZZO TOTALE lire_____ + spese spedizione

PAGAMENTO SCELTO (barrare la sigla) BB BP CN DL

FIRMA (del genitore per i minorenni) _____

LISTINO PREZZI

Il listino prezzi sotto elencato è quello aggiornato **AL MOMENTO DI ANDARE IN STAMPA**, e si ribadisce che tutte le quotazioni indicate sono già **IVA COMPRESA**.

ATTENZIONE: tutti i microtelefoni e i radiotelefoni hanno in comune le seguenti prestazioni elettroniche e di funzionamento: contatempo e, per le reti abilitate, contascatti, segnalatore di chiamata senza risposta, disabilitazione chiamate a 5-6 livelli, blocco di funzionamento a codice variabile, regolazione di volume audio e di beep, timer sonoro programmabile, almeno 99 memorie per numeri e nominativi con agenda alfabetica ad accesso facilitato e opzione bloc-notes, fino a 10 memorie addizionali segrete, ripetizione dell'ultimo numero chiamato, suoneria e beep escludibili, visualizzazione del segnale radioelettrico locale e del livello pack batterie, esclusione microfono, filtro chiamate ricevute, allarme furto, possibilità di trasmissioni VOX, segnalazione a toni DTMF. Inoltre tutti i moduli radio rice-trasmettitori si intendono già tarati e ottimizzati per funzionare, tramite antenna, su rete cellulare a 900 MHz (analogica E-TACS o digitale GSM).

Categoria VC-1: RADIOMOBILE VEICOLARE MOTOROLA 6800
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

☆ VC-101	Microtelefono (foto 1 della 3° puntata) con display cristalli liquidi 2x8 caratteri e possibilità di risposta automatica in viva-voce	315
☆ VC-102	Rice-trasmettitore (foto 6a e 6b della 2° puntata) 4 W	341
☆ VC-103	Kit viva-voce di installazione veicolare comprendente supporto e relativa staffa di fissaggio per il microtelefono (foto 4a della 3° puntata), piastra di fissaggio del ricetrasmettitore; box altoparlante orientabile e microfono (foto 9a e 10 della 2° puntata,cavetti e connettori di allacciamento; minuteria	184
☆ VC-104	Antenna a doppio stilo intercambiabile standard e piccolo (foto 7 della 2° puntata), con base di fissaggio al veicolo, cavetto di connessione e minuteria	53
VC-111	Box d'interfaccia automatico per il collegamento di apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie	483
VC-112	Segreteria digitale automatica a stato solido URMET Segretelle 900, fino a 5 m di registrazione (messaggio out max. 16 s messaggi in max. 24 s), telecontrollo a distanza e vocale, funzione risponditore (max. 60 s), funzione notes (max. 8 s ogni registrazione)	365
VC-121	Kit per rendere TRASPORTABILE il radiomobile veicolare, comprendente modulo di trasporto con maniglia, circuito viva-voce, antennina orientabile, batteria attesa 14 h conversazione 75 m, carica-batterie standard da rete 220 V, adattatore di alimentazione veicolare da presa accendisigari 12 V	420
VC-122	Carica-batterie rapido da rete 220 V per radiomobile in versione trasportabile	79
VC-123	Custodia per radiomobile in versione trasportabile	84

Categoria TS-1: RADIOMOBILI TASCABILI DISCOVOGUE MICROTAC MUST
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS), dimensioni base mm 162x61x29

☆ TS-101	Radiotelefono (foto 1b della 4° puntata) peso-base 219 g, potenza 0.6 W, antennina estraibile, display LED 8 caratteri	1.710
☆ TS-102	Radiotelefono (foto 1 della 6° puntata) peso-base 225 g, potenza 0.6 W, antennina estraibile,display cristalli liquidi 10 caratteri	1.710
TS-111	Box d'interfaccia automatico per il collegamento di apparecchi accessori tipo computer,fax e segreterie	483
☆ TS-121	Batteria slim attesa 8 h conversazione 45 m(foto 2 della 6° puntata)	108
☆ TS-122	Batteria standard attesa 12 h conversazione 65 m	118
TS-123	Batteria super attesa 24 h conversazione 2 h	108
TS-131	Carica-batterie standard da rete 220 V con doppia base di alloggiamento	98
☆ TS-132	Carica-batterie rapido da rete 220 V con doppia base di alloggiamento (foto 3a della 6° puntata)	278
TS-133	Carica-batterie rapido veicolare da presa 12 V accendisigari comprendente supporto e relativa staffa di fissaggio per il radiotelefono (foto 5a della 3° puntata)	175
TS-141	Adattatore di alimentazione veicolare da presa 12 V accendisigari	84
TS-151	Custodia in pelle per radiomobile tascabile (foto 6a della 5° puntata)	42
TS-161	Kit viva-voce per l'installazione VEICOLARE del radiomobile tascabile, comprendente supporto e relativa staffa di fissaggio per il radiotelefono (foto 5a della 3° puntata); box altoparlante orientabile e microfono (foto 9a e 10 della 2° puntata) box adattatore di raccordo, cavetti e connettori di allacciamento; minuteria	588
TS-171	Kit viva-voce per l'installazione VEICOLARE potenziata del radiomobile tascabile, comprendente supporto e relativa staffa di fissaggio per il radiotelefono (foto 5a della 3° puntata), rice-trasmettitore 4 W (foto 6a e 6b della 2° puntata) con relativa piastra di fissaggio, box altoparlante orientabile e microfono (foto 9a e 10 della 2° puntata); box adattatore di raccordo, cavetti e connettori di allacciamento; minuteria	1.276

Categoria TS-2: RADIOMOBILE TASCABILE MITSUBISHI MT-5
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS), dimensioni base mm 160x60x31:

☆ TS-201	Radiotelefono (foto 4 della 6° puntata) peso-base 290 g, potenza 0.6 W, antennina estraibile, display cristalli liquidi 2x10 caratteri, scanner interno di sintonizzazione	1.098
TS-211	Box d'interfaccia automatico per il collegamento di apparecchi accessori tipo computer,fax e segreterie	512
☆ TS-221	Batteria standard attesa 8 h conversazione 40 m (foto 5 della 6° puntata)	96
TS-222	Batteria super attesa 15 h conversazione 80 m	105
☆ TS-231	Carica-batterie rapido da rete 220 V con doppia base di alloggiamento (foto 6a della 6° puntata)	154
TS-232	Caricabatterie rapido universale da rete 220 V o veicolare da presa 12 V accendisigari (foto 7a e 7b della 6° puntata)	132
TS-233	Scarica-batterie rapido di tipo passivo autoalimentato A&C UNICELL MT-5, fino a 1200 mAh	53
TS-241	Adattatore di alimentazione veicolare da presa 12 V accendisigari, comprendente supporto e relativa staffa di fissaggio per il radiotelefono	243
TS-251	Custodia in pelle per radiomobile tascabile (foto 7b della 5° puntata)	63
TS-261	Kit viva-voce per l'installazione VEICOLARE del radiomobile tascabile, comprendente supporto e relativa staffa di fissaggio per il radiotelefono (foto 7a della 3° puntata) con altoparlante incorporato (foto 9b della 3° puntata), capsula microfonica orientabile (foto 10b della settima puntata); cavetti e connettori di allacciamento; minuteria	623

Categoria TS-3: RADIOMOBILE TASCABILE MITSUBISHI MT-7
per rete cellulare SIP a 900 MHz (Sistema E-TACS), dimensioni base mm 155x55x18:

☆ TS-301 Radiotelefono (foto 1) peso-base 230 grammi, potenza 0.6 watt, antennina estraibile, display cristalli liquidi 3x10 caratteri, scanner interno di sintonizzazione 1.638

TS-311 Box di interfaccia automatico per il collegamento di apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie 560

☆ TS-321 Batteria standard attesa 8 h conversazione 50 m (foto 4a della settima puntata) 108

TS-322 Batteria super attesa 20 h conversazione 90 m 136

☆ TS-331 Carica-scarica-batterie rapido da rete 220 V con doppia base di alloggiamento 168

TS-332 Carica-batterie veicolare da presa 12 V accendisigari, comprendente supporto e relativa staffa di fissaggio per il radiotelefono 182

TS-341 Adattatore di alimentazione veicolare da presa 12 V accendisigari (foto 6 della 7^ puntata) 91

TS-351 Custodia in pelle per radiomobile tascabile..... 63

TS-361 Kit viva-voce per l'installazione VEICOLARE del radiomobile tascabile, comprendente supporto e relativa staffa di fissaggio per il radiotelefono (foto 8a della 7^ puntata) con incorporato altoparlante a volume regolabile (foto 9a e 9b della 7^ puntata); capsula microfonica orientabile (foto 10b della 7^ puntata); box adattatore di raccordo (foto 10a e 10c della 7^ puntata); cavetti e connettori di allacciamento; minuteria 655

Categoria EV-1: RADIOMOBILE VEICOLARE MOTOROLA INTERNATIONAL 1000
per rete cellulare europea a 900 MHz (sistema GSM):

☆ EV-101 Microtelefono (foto 1a della 5° puntata) con display cristalli liquidi 2x8 caratteri e possibilità di risposta automatica in viva-voce 427

☆ EV-102 Rice-trasmettitore 20 W con lettore di SIM card incorporato 1.190

☆ EV-103 Set di installazione veicolare comprendente supporto per microtelefono con staffa di fissaggio regolabile, piastra di fissaggio del rice-trasmettitore, microfono e box altoparlante per viva-voce (foto 9a e 10 della 2° puntata), cavetti di connessione e minuteria 248

☆ EV-104 Antenna a doppio stilo intercambiabile standard e piccolo (foto 7 della 2° puntata), con base di fissaggio al veicolo, cavetto di connessione e minuteria 53

EV-121 Kit per rendere TRASPORTABILE il radiomobile veicolare (foto 1b della 5° puntata), comprendente modulo di trasporto con maniglia, circuito viva-voce, riduttore di radio-potenza da 20 a 8 W, antennina orientabile, batteria, carica-batterie standard da rete 220 V, adattatore di alimentazione da presa 12 V accendisigari 12 V ... 523

EV-122 Carica-batterie rapido da rete 220 V per radiomobile in versione trasportabile 79

EV-123 Custodia per radiomobile in versione trasportabile 102

Categoria KT-1: APPARECCHI ELETTRONICI ACCESSORI
per qualsiasi radiomobile di sistema E-TACS o GSM (i relativi progetti sono descritti in questa stessa serie di articoli):

KT-101 Pack-meter mini (foto 9a e b della 6° puntata) analizzatore dello stato di carica di pack di batterie, oppure del funzionamento di caricabatterie; rilevazione a puntali e indicazione su display ad ampia scala graduata e retroilluminata; regolazioni del punto di riferimento ottimale e del volume di beep del segnalatore di contatto.
Kit completo con istruzioni (KT-101.00)..... 51
Versione già montata, collaudata e funzionante con istruzioni (KT-101.10)..... 72

Categoria SR-1: SERVIZI SPECIALI DI VENDITA
offerti da DISCOVOGUE INFOTRONICS a tutti gli acquirenti (scelta facoltativa):

SR-101 Pre-allacciamento del radiomobile fornito, con assegnazione del numero telefonico sulla rete cellulare SIP (E-TACS oppure GSM), compresi i contributi per l'attivazione e l'anticipo scatti... 797

SR-102 Inizializzazione elettronica del radiomobile palmare o tascabile fornito..... 35

SR-111 Ritiro, lavorazione, collaudo e restituzione del materiale fornito che l'acquirente non riuscisse a installare o far funzionare..... 90 + 10% DEL TOTALE

SR-121 Estensione della garanzia sul materiale fornito, da 1 a 2 anni dalla data di acquisto ..... 15% DEL TOTALE

Categoria PR-1: SCONTI
non cumulabili con altre iniziative promozionali, riservati da DISCOVOGUE INFOTRONICS unicamente agli aventi diritto:

PR-101 Sconto speciale per ditte, utenza professionale e scuole, su singole forniture di almeno lire 5.000.000 e con pagamento tramite bonifico ..... 5% DEL TOTALE

PR-102 Sconto extra per tutti gli abbonati alle riviste del Gruppo Editoriale Jackson, utilizzabile una sola volta, su singole forniture di almeno lire 2.000.000 e con pagamento tramite bonifico ..... 3% DEL TOTALE

386 386 386 386

Primavera?
Prima il picì.

Per sole 2.299.000 lire IVA COMPRESA

diventa tuo un favoloso

PERSONAL COMPUTER 386 DX 40 MHz

con le seguenti caratteristiche:

Cabinet desktop con display MHz e alimentatore 200 watt **Tastiera** italiana estesa 102 tasti
Mother board 386 DX 40 MHz con CPU fino a 75 MHz e cache 64 Kbyte **Memoria RAM** 4 Mbyte veloce 70 ns
Floppy disk TEAC 3,5" 1.44 Mbyte **Hard disk** CONNER 85 Mbyte veloce 19 ms
Scheda video SuperVGA TSENG 1 Mbyte fino a 1280x1024 pixel e 16 MILIONI di colori
Monitor colori a bassa radiazione SuperVGA CM-33 MULTISYNC dpi 0.28 1024x768 pixel
Scheda controller unificata per 2 floppy disk + 2 hard disk + 2 porte seriali + 1 porta parallela + 1 porta game
Joystick QUICKSHOT Warrior 5 professionale con auto-fire e ventose **Radio-mouse** GENIUS HiMouse a infrarossi
Confezione dischetti MITSUBISHI testati 100% error-free 10 floppy 3,5" 1.44 Mbyte + 10 floppy 5,25" 1.2 Mbyte
Software originali in italiano con libri-istruzioni e licenze d'uso MICROSOFT DOS 5 integrale e WINDOWS 3.1

PREZZO RIFERITO AL COMPUTER IN KIT. VERSIONE GIA' MONTATA, COLLAUDATA E FUNZIONANTE LIRE 2.379.000 IVA COMPRESA.

☎ *C H I A M A S U B I T O* ☎

DISCOVOGUE INFOTRONICS

059 24.22.66

Compi gli anni in Aprile? Allora il 386 che ordini diventa un 486 SX 25 MHz !!!

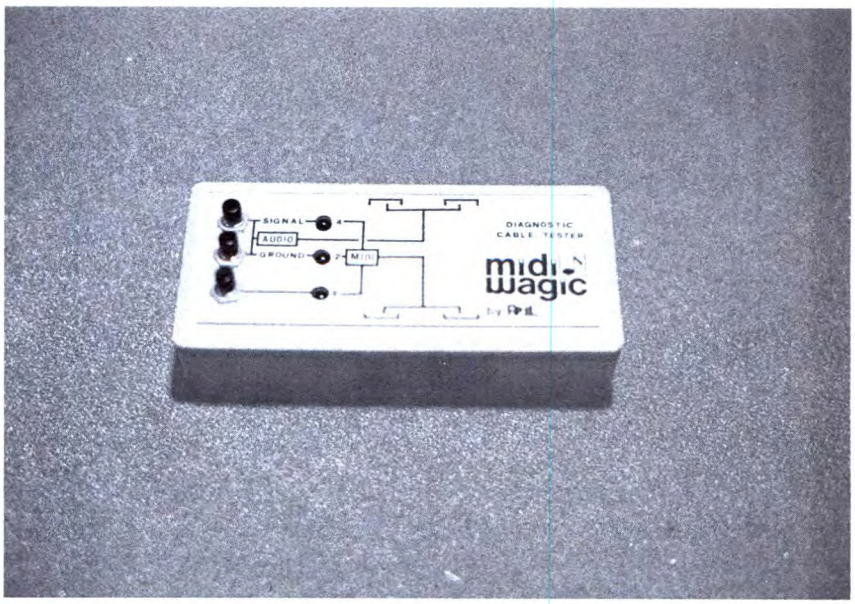
DISCOVOGUE®

MOD. 930224

di A. LAUS

Provacavi audio-MIDI analitico

Vi proponiamo, da questo numero, una serie di progetti, molto semplici da realizzare e dal costo contenuto, dedicati a tutti gli appassionati di musica elettronica, computer music e MIDI.



Si tratta di accessori, da qui il nome di *utilities*, che possono rivelarsi utilissimi, se non indispensabili, durante la vostra attività di musicisti elettronici o per collegare opportunamente i vostri apparati o per aiutarvi a risolvere piccoli problemi che inevitabilmente sorgono, quando le reti MIDI diventano un po' complesse. Ovviamente lasciamo ai più noti produttori giapponesi e, perché no, nazionali l'onere di sviluppare le macchine MIDI base più sofisticate, limitandoci a proporre quei prodotti che ora non compaiono più nei loro cataloghi, creando realmente problemi ad alcuni utenti. Ci occuperemo in particolare delle interconnessioni MIDI con THRU box, dei commutatori e della diagnostica. Tutti i progetti sono disponibili in kit e possono essere ordinati direttamente alla Società APEL di Vimercate (vedi elenco kit).

I CAVI

Il mondo degli strumenti musicali elettronici è caratterizzato dalla presenza di una miriade di cavi. All'inizio erano solo cavi audio, poi, dal 1983, si sono aggiunti i cosiddetti cavi MIDI, aumentando sia le dotazioni dei suonatori sia, soprattutto, i loro problemi. Purtroppo le due specie di cavi non sono uguali, sia per il tipo di cavo ma soprattutto per i connettori collegati alle due estremità. La **Figura 1** ci mostra

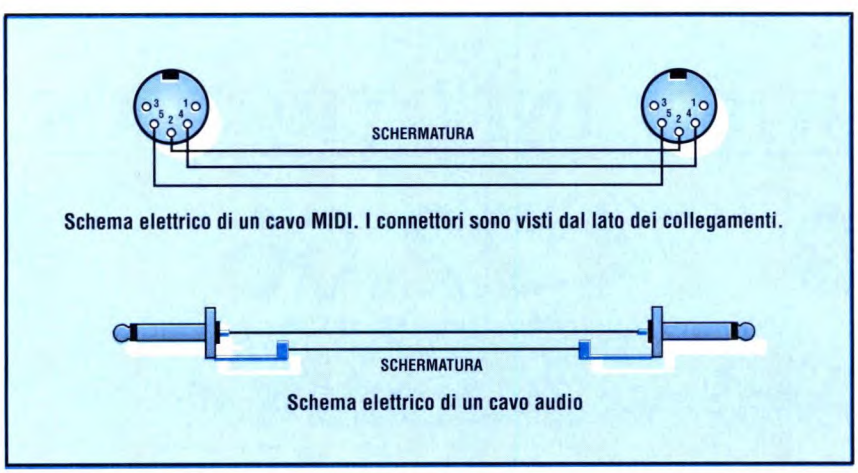
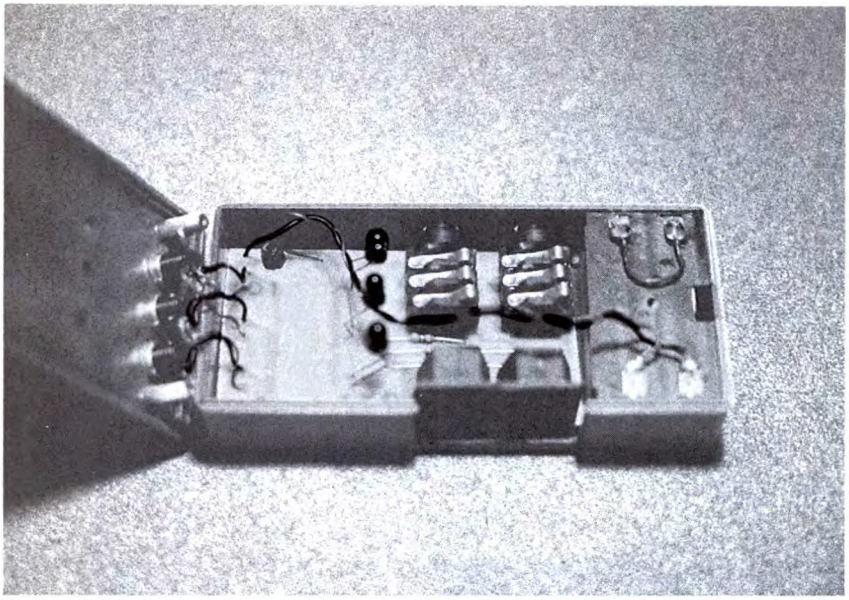


Figura 1. Connessione di un cavo audio (sotto) e di un cavo MIDI (sopra).



le due diverse tecnologie. Il cavo audio, che è utilizzato per interconnettere l'uscita a bassa frequenza dello strumento con l'amplificatore, utilizza uno spezzone di cavo coassiale schermato con un unico conduttore interno; i connettori sono delle spine jack e, generalmente, la lunghezza non supera qualche metro. Il cavo MIDI, che è utilizzato per realizzare i collegamenti fra le prese MIDI OUT/IN e TRHU dei vari apparati MIDI a disposizione dell'esecutore, utilizza uno spezzone di cavo schermato contenente due conduttori separati. I connettori sono di tipo DIN a 5 poli. Sono disponibili in commercio cavi di diverse lunghezze che però non devono superare i 15 metri, pena la distorsione dei dati.

I cavi e, soprattutto, i loro problemi dovrebbero essere ben noti noto a tutti i musicisti elettronici che, senz'altro, almeno una volta nella loro carriera, hanno avuto a che fare con cavi malfunzionanti. I cavi infatti sono la parte più esposta e più delicata di tutto il set-up del musicista e quindi soggetti ad essere calpestati, strappati, tagliati, tirati, bagnati ecc...

Risultato: il loro funzionamento si interrompe oppure funzionano ad intermittenza perché uno dei conduttori *un pò tocca e un pò non tocca più* e voi diventate matti a trovare dov'è il guasto, imputandolo, magari, al vostro sintetizzatore del cuore che vi è costato qualche milione. Eccovi allora il nostro primo progetto MIDI Utility che vi aiuterà a risolvere questo tipo di problemi.

TEST

Essenzialmente i cavi non funzionano per due motivi fondamentali: o si interrompe uno o piu conduttori (per rottura o taglio degli stessi oppure perché si distaccano dalla saldatura sul connettore), oppure si verifica un cortocircuito fra diversi conduttori (dovuto o allo spellamento accidentale della copertura dei conduttori o al fatto che i punti di saldatura sui connettori vengano casualmente a contatto fra di loro per cause meccaniche esterne particolari (stress meccanico). Abbiamo pensato di realizzare un dispositivo che verifichi le suddette condizioni e che sia versatile in modo da poter essere impiegato sia per i cavi audio che MIDI. Il principio di funzionamento è semplice ma efficace: il cavo viene inserito con entrambe le spine nel tester e ogni conduttore viene indi-

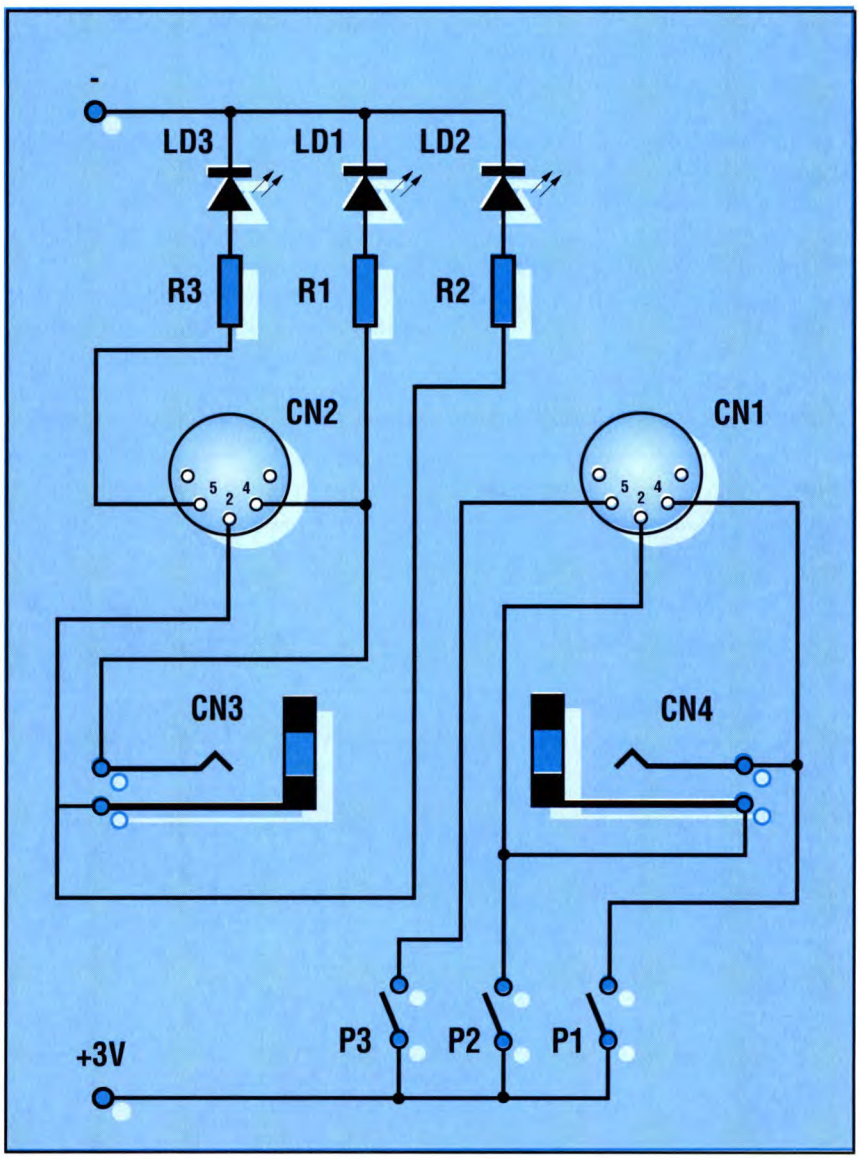
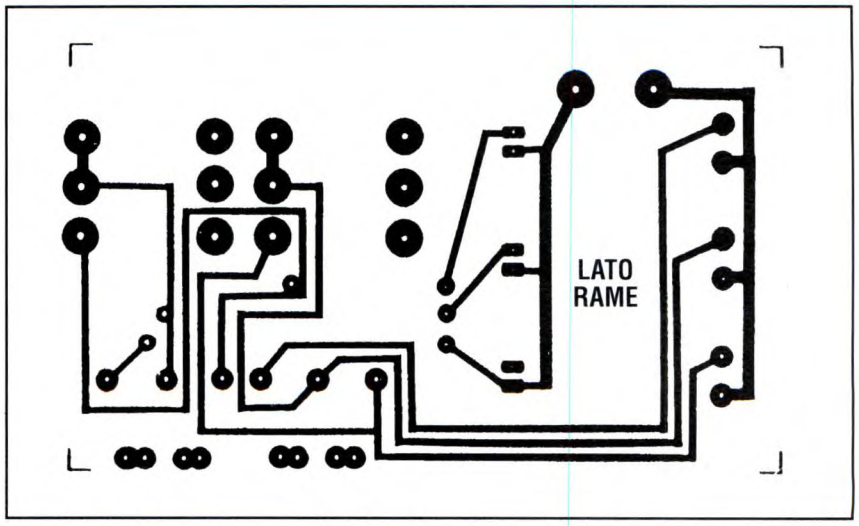


Figura 2. Schema elettrico del provacavi.

Figura 3. Basetta stampata del provacavi vista dal lato rame al naturale.



vidualmente provato pigiando un pulsante ed osservando il comportamento del LED relativo. Come potete osservare dalla foto e dallo schema, ci sono tre pulsanti e tre LED che vengono interessati parzialmente (2) o totalmente (3) nel caso rispettivamente di cavo audio e MIDI. I pulsanti interessati alla prova devono quindi essere pigiati in sequenza e la dignosi per ogni passo è la seguente:

- se pigiando il tasto non si accende il LED corrispondente, il conduttore relativo è sicuramente interrotto.
- se il LED si accende il conduttore è ovviamente buono.
- se avete dei dubbi di funzionamento intermittente, maneggiate il cavo contorcendolo e muovendolo un pò durante la prova osservando il comportamento del LED.
- se invece di un solo LED ne vedete acceso anche un altro o tutti e tre, allora significa che i corrispondenti conduttori sono in corto fra di loro.

Nel caso poi che, pigiando un tasto, si accenda solo un altro LED i casi sono due: o i conduttori del cavo sono collegati invertiti ad un connettore oppure avete invertito un collegamento costruendo il nostro kit!

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Prezzo del Kit completo di scatolino serigrafato "MIDI Magic": L. 52 mila

SCHEMA E MONTAGGIO

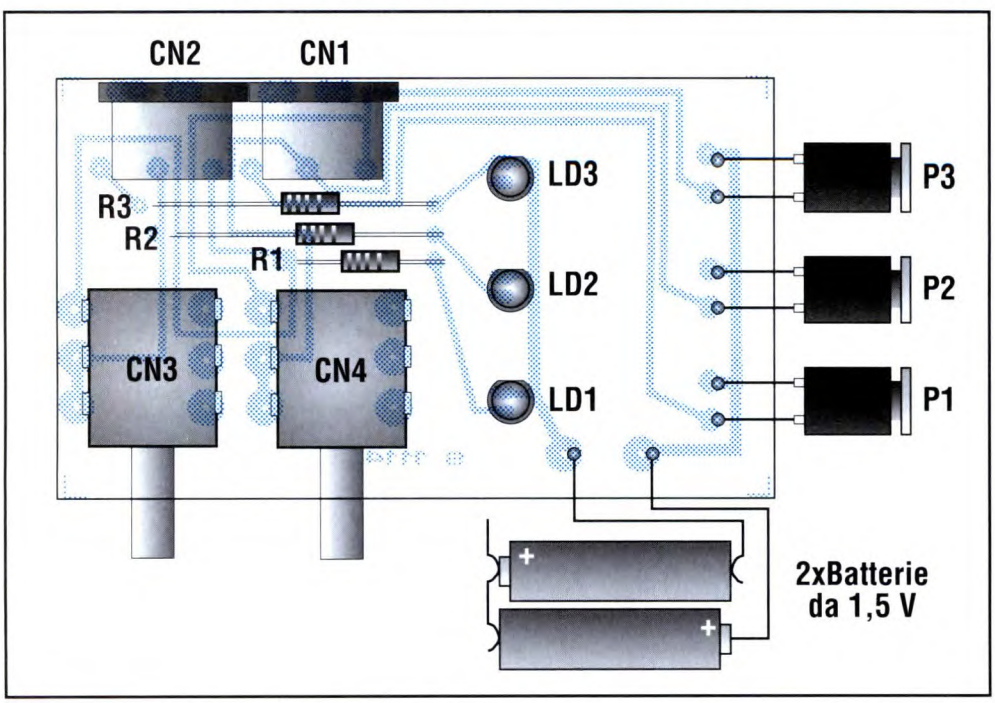
Come potete dedurre dalla **Figura 2**, lo schema è di una semplicità estrema: non sono impiegati elementi attivi e si può affermare che gli unici componenti HI TECH sono i LED! L'energia necessaria alla loro accensione è garantita da due batterie, la cui durata sarà auspicabilmente lunghissima, a meno che di professione facciate il *provacavi*. Per il montaggio meccanico abbiamo pensato di utilizzare un contenitore molto pratico, quasi tascabile, che vi consenta di portarvi appresso il tester dovunque.

Nella versione kit questo contenitore viene fornito gia serigrafato con la grafica che vedete nelle foto, in modo da dare un tocco professionale alla vostra realizzazione.

Il montaggio elettrico non presenta difficoltà dato l'esiguo numero di componenti, comunque in **Figura 3** trovate la traccia rame al naturale, mentre in **Figura 4** è riportata la disposizione dei componenti.

E' necessario comunque fare bene attenzione ai collegamenti fra i pulsanti e la PCB per non invertire i cablaggi. Il collaudo del provacavi verrà fatto ovviamente provando sia un cavo MIDI che un cavo audio di cui ovviamenti siete gia certi del loro perfetto funzionamento!

Figura 4. Disposizione delle parti sulla basetta.



ELENCO COMPONENTI

- **R1/3:** resistori da 2,2 kΩ 1/4 W
- **LD1/3:** diodi LED rossi ø 5 mm
- **CN1-2:** prese DIN a 5 terminali per montaggio su stampato
- **CN3-4:** prese jack per montaggio su stampato
- **P1/3:** pulsanti normalmente aperti
- **1:** circuito stampato
- **1:** contenitore serigrafato

MERCATO

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

Inviare questo coupon a: "MERCATO" di Fare Elettronica
***Gruppo Editoriale Jackson** via Pola, 9 - 20124 Milano*

94

COGNOME _____

NOME _____

INDIRIZZO _____

CITTA' _____

CAP _____ TEL. (_____) _____

DATA _____ FIRMA _____

VENDO schede surplus ricche di integrati, transistor, resistenze e condensatori di precisione (ex computer). Salvemini Stefano via Imbriani, 7 - 70056 Molfetta (BA). Tel. 080/941836.

VENDO Amiga 2000, 2 drive, 1.3 e 2.0, 1 Mb Chip, 2 Mb Fast, 80 programmi e giochi a L. 1.000.000. Garelli Stefano via Mezzofanti, 3/2 - 40137 Bologna. Tel. 051/397463.

CERCO con urgenza alimentatori per computer M28 Olivetti anche da apparecchio demolito, purchè funzionanti. Maresti Silvio via Degli Spadari - 44100 Ferrara. Tel. 0532/40288.

VENDO Amstrad 3086, drive 3" 1/2 720K, video VGA, tastiera AT 101 tasti e numerosi programmi a L. 800.000. Zambernardi Paolo via Luigi Francesco, 3 - 22071 Bulgorello (CO). Tel. 031/900877.

VENDO Game Boy ancora imballato a L. 120.000 e inoltre hardware e software per C64 a prezzi veramente eccezionali. Martini Claudio via O. Anfossi, 21 - 18018 Taggia (IM). Tel. 0184/45274.

VENDO PC 386 SX 20/27 MHz, 3 MB RAM, 40 MB HD, floppy 3" 1/2 e 51/4, scheda VGA, monitor colore 14" SVGA, mouse, DOS 5.0 Italy, Win 3.1.
Mele Marco via Sicilia, 33 - 84098 Pontecagnano. Tel. 089/382305.

VENDO: 1 monitor CGA 9" monocromatico e relativa scheda grafica. Telefonare ore pasti a: Serafini Daniel via Moseanda, 26 - 33013 Gemona (UD). Tel. 0432/982758.

VENDO valvole ataviche per vecchie radio, schemi elettrici, eventuali riparazioni IK3HZQ. Soffiato Armando via Adriatica, 53 - 35125 Padova. Tel. 049/682262.

CERCO in fotocopia schemi elettrici e note tecniche del C64 New e del drive 1541 II. Neri Paolo via Grotticella, 4 - 01100 Viterbo. Tel. 0761/342442.

VENDO valvole per amplificatori e radio antiche; libri e schemi per alta fedeltà a valvole e radio valvole; schemi audio-tv video; data sheet e caratteristiche di valvole; nastri per registratori a bobine Geloso; trasformatori di uscita per valvole; kit di montaggio di amplificatore stereo 2xEL84; BC312 funzionante a 220 V con cassetto altoparlante; oscilloscopio doppia traccia 70 MHz Hameg; generatore di monoscopio a colori, uscita in scart e can. 36. **CERCO** ricevitore per radioamatore Mosley CM1, libri su ampli a valvole e vecchie riviste di elettronica. Scrivere a: Luciano Macrì via Bolognese, 127 - 50139 Firenze. Tel. (ore 20-21) 055/4361624.

VENDO sistema per effetto eco marca KLEMT mod. Echolette M40 ed Echolette 5 (entrambi a valvole), perfettamente funzionante a L. 200.000. Calabrese Nicola Antonio Prol. Sicilia, 7 - 70026 Modugno (BA). Tel. 080/370858.

VENDO stazione di saldatura weller serie Wecp-20 50W/24V come nuova a L. 300.000 trattabili. Cattaneo Alfredo via Nazionale, 139 - 24062 Costa Volpino (BG). Tel. 035/971021.

VENDO arretrati Fare Elettronica dal n. 1 al n. 71 solo in blocco al prezzo di copertina. Comotti Emilio via Basilicata, 6 - 27029 Vigevano (PV). Tel. 0381/42086.

ESEGUO montaggi e riparazione schede elettroniche presso proprio domicilio. Max serietà. Tangocci Stefano via S. Biagio a Petriolo 2/a - 50145 Firenze. Tel. 055/315417.

VENDO stabilizzatore di tensione AROS, uscita 220V ±5%, ingresso 165/275V massimo, portata massima 2,5 KVA, buono stato a L. 250.000 trattabili. Lolli Andrea via Edera, 33 - 40054 Budrio (BO). Tel. 051/800349 (ore serali).
ESEGUO master per circuiti stampati su progetto del richiedente; prezzo L. 500 a piazzola. Scardigli Riccardo via Drago d'Oro, 7 - 50124 Firenze. Tel. 055/218264.
VENDO 40 riviste di elettronica a L. 80.000, giradischi con regolatore di velocità, luce strobo stop automatico a L. 180.000. Scarselletta Emanuele via Campano, 14 - 28100 Novara. Tel. 0321/623052.

VENDO schede per recupero componenti a prezzi ottimi. Maccario Marco via Lovera, 25 12011 Borgo San Dalmazzo (CN) Tel. 0171/261296.

VENDO PC Olivetti M19 ottimo stato, 640 K RAM, due floppy 360 kB, monitor a colori e dischetti con applicativi a L. 1.500.000 trattabili. Massa Marco via Massa, 47 - 17020 Calice Ligure. Tel. 019/65604

VENDO PC Olivetti M24 640 K RAM, scheda grafica AT&T 640x400, monitor mono perfetto a L. 1.500.000 trattabili. Zanardelli Marco Matteo via Verzi, 7 - 17024 Finale Ligure. Tel. 019/600412.

VENDO raccolta "Elettronica 2000" dall'82 a oggi a L. 100.000, collezione "Suono" dal 7/86 a oggi a L. 150.000 e preamplificatore LX500 di nuova elettronica a L. 130.000, tutti trattabili.
Narduzzi Andrea via Verdi, 86 - 30171 Mestre (VE). Tel. 041/986769.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici rlativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza.Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insidacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili telefonando, comunque, esclusivamente nel pomeriggio di ogni lunedì (dalle ore 14,30 alle 17,00) e mai in giorni diversi.

RIVELATORE DI POLARITA'

Più si va avanti e più gli standard adottati dalle varie case per alimentare le proprie apparecchiature, si fanno concorrenza e chi ci va di mezzo sono sempre gli utenti i quali volendo procedere all'acquisto di un alimentatore per il proprio walkman o per la fedele radiolina della domenica, non si raccapezzano più. In poche parole mi è successo di alimentare il walkman con un alimentatore che, pur possedendo lo stesso spinotto aveva la polarità invertita, esito: il walkman ha smesso di funzionare istantaneamente. Per evitare il ripetersi di simili disastri, sarebbe ben accetto un qualcosa che riveli all'istantee senza ombra di dubbio, la polarità d'uscita degli alimentatori.

P. Marchese - LATINA

In effetti, vi sono in commercio numerosissimi alimentatori a bassa potenza che *escono* con gli spinotti più disparati. Questo discorso è particolarmente valido quando ad essere alimentati sono apparecchi di provenienza taiwanese con spinotto coassiale il quale, a norma, prevede il + sul terminale centrale ed il - sull'armatura cilindrica circostante. Nelle suddette apparecchiature, spesso è vero anche il contrario per cui il dilemma rimane e così pure il rischio di vedere andare in fumo l'apparecchio al quale viene portata corrente. L'ostacolo può essere aggirato con l'aiuto di un tester, ma non sempre questo è disponibile. Il circuito sostitutivo è riportato in **Figura 1** e prevede l'impiego di un solo chip contenente due amplificatori operazionali, un TL082. Uno dei due opamp viene impiegato per rendere duale la tensione di alimentazione fornita dalla pila. Lo scopo viene raggiunto polarizzando l'ingresso non invertente alla metà dell'intera tensione, per mezzo di un partitore di tensione formato da due resistori identici, il resto lo fa l'uscita dell'opamp che, essendo collegato come inseguitore, presenta una tensione pari a V/2 su una impedenza piuttosto bassa. Il consumo di tale configurazione, è di molto inferiore a quello ottenuto dividendo la tensione della pila direttamente tramite due resistori. Il secondo operazionale funziona da comparatore poiché non ha alcuna reazione dall'uscita verso l'ingresso invertente. Sia l'ingresso invertente che l'ingresso Y del tester sono collegati assieme a massa, mentre l'ingresso non invertente accetta l'altro polo della tensione sotto esame dopo una sua parzializzazione da parte di un secondo partitore il quale permette di non caricare la sorgente di alimentazione. Una struttura del genere fa in modo che la tensione d'uscita dell'IC risulti uguale a quella di alimentazione positiva se Vx è maggiore di Vy ed uguale a quella di alimentazione negativa, se Vy è maggiore di Vx. La tensione applicata agli ingressi è limitata a 0,6 V dai due diodi collegati in antiparallelo. La corrente che scorre nei LED viene limitata dal resistore R3. La realizzazione non dovrebbe presentare alcun problema visto il numero dei componenti. Si potrà inserire in un minuscolo contenitore avendo cura di far sporgere i due LED dal pannello superiore nelle immediate vicinanze delle due prese d'ingresso in modo che il LED che si illumina, mostri il terminale con potenziale maggiore.

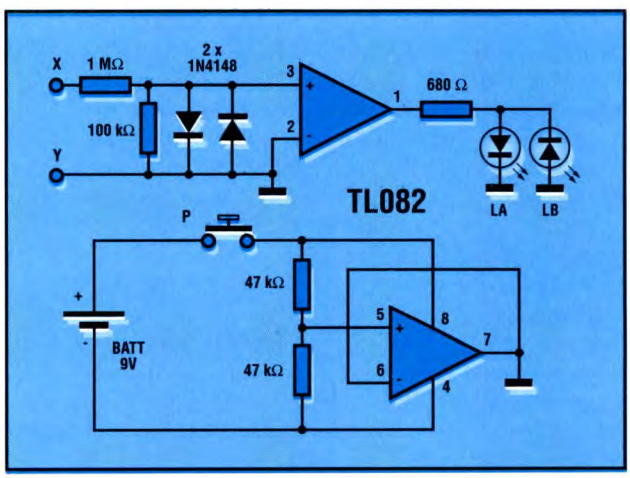


Figura 1. Rivelatore di polarità.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

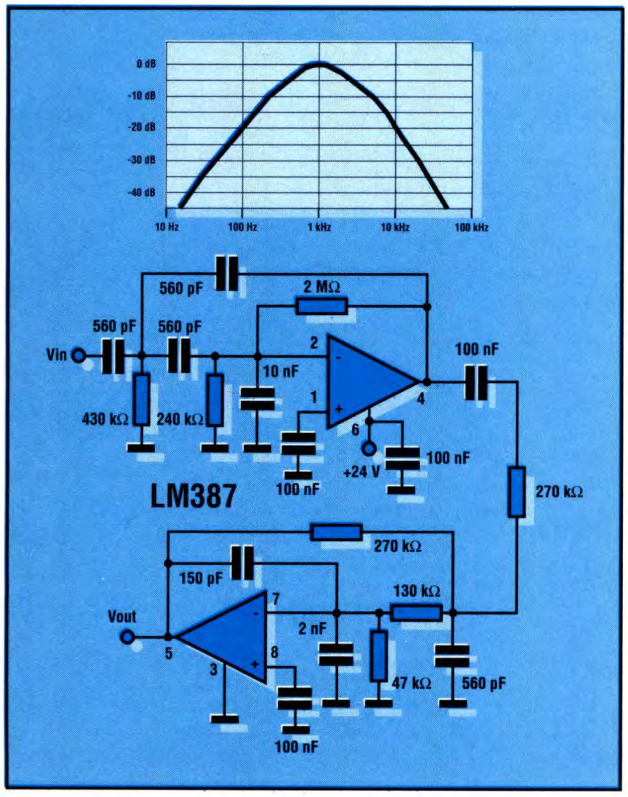
SPEECH FILTER

Realizzato il Sistema Laser pubblicato sulla rivista n° 78 ed il successivo Modulatore-Demodulatore apparso sul n° 81 e constatato il suo corretto funzionamento, chiedo la pubblicazione di un filtro voce che permetta una miglior trasmissione della parola eliminando il resto della banda. In attesa di risposta, ringrazio per quanto potrete fare.

G. Quario - BRESCIA

Il filtro per il parlato è sicuramente uno dei circuiti più utili in assoluto nel campo della comunicazione vocale. Lo troviamo infatti in tutte le applicazioni di telefonia ed anche nei circuiti d'ingresso degli amplificatori microfonici. Essenzialmente si tratta di un filtro selettivo con frequenza centrale di 1 kHz e con frequenze di taglio di 300 Hz (dal lato basso) e di 3 kHz (dal lato alto). Lo schema elettrico di **Figura 2** mostra chiaramente come il filtro suddetto sia formato da un filtro passa-alto presidiato dal primo dei due operazionali seguito da un filtro passa-basso realizzato dal secondo opamp. Le frequenze di taglio sopra riportate sono rilevate ad un valore di attenuazione di -3 dB e la distorsione armonica a 1 kHz e a 0 dB non supera lo 0,07%. Il rumore in uscita con ingresso in cortocircuito è di 150 µV e va attribuito ai resistori, il valore del rapporto S/N è di 74 dB.

Figura 2. Filtro per parlato costituito da un filtro passa-alto seguito da un filtro passa-basso.



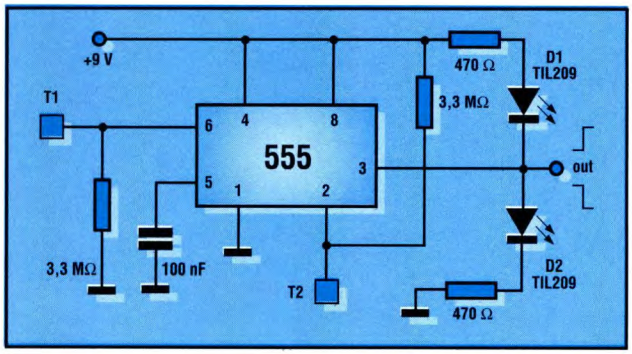
SENSORE BISTABILE

Volendo controllare manualmente uno sviluppatore fotografico per mezzo di due sensori sensibili al tocco, vorrei veder pubblicato un circuito di trigger che possa pilotare l'ingresso dello stesso sviluppatore e, nello stesso tempo, accendere due LED (rossi) per segnalare lo stato on o lo stato off. La lampada dello sviluppatore è controllata da un triac.

F. Mascia - TARANTO

In aiuto allo sviluppatore bistabile giunge l'onnipresente 555. Come si nota dallo schema di **Figura 3**, sfiorando la placca T2, l'uscita va alta e si illumina D2. Toccando invece T1, l'uscita va bassa e ad illuminarsi sarà D1. Il condensatore C1 impedisce il triggering del circuito in presenza di impulsi spuri.

Figura 3. Il sensore bistabile.



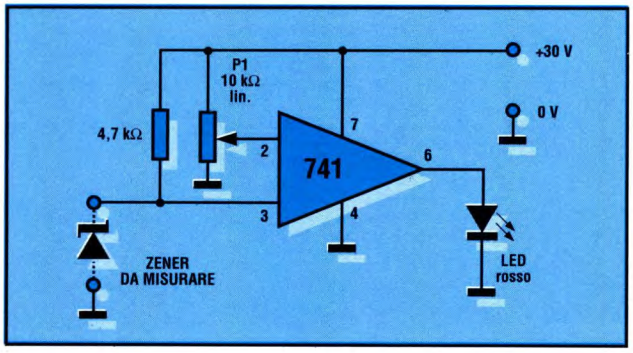
IL MISURAZENER

Da alcune schede ho smontato numerosi componenti ancora sani tra cui un certo numero di diodi zener con sigla semicancellata o sonosciuta: come fare per conoscerne velocemente la tensione di lavoro e quindi poterli riciclare?

F. Poli - ROMA

A breve domanda, breve risposta: costruirsi il circuito di **Figura 4** e tarare P1 in tensione misurando zener conosciuti. Quando il LED si illumina, le due tensioni si equivalgono.

Figura 4. Schema del misurazener.



LISTINO KIT SERVICE

I Kit e i circuiti stampati sono realizzati dalla società AP.EL. via S. Giorgio 3 - 20059 Vimercate (MI) tel.: 039/669767, a noi collegata che effettua anche la spedizione. Per ordinare, utilizzare esclusivamente la cedola "KIT SERVICE". I Kit comprendono i circuiti stampati, i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. I prezzi riportati sul listino NON includono le SPESE POSTALI E l'IVA. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando alla società sopra indicata.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP18/1	LEP18	Scheda relè RS232	152.000	16.900
LEP19/1	LEP19	Amplificatore da 40+40 W per CD (senza dissipatore)	93.600	19.500
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	100.000	20.000
EH09	9	Unità Leslie	89.500	15.500
EH14	10	Relè allo stato solido	24.500	9.000
EH22	11	40+40 W in auto (radiatore escluso)	58.500	21.500
EH24	16	Commutatore elettronico	45.500	11.500
EH29B	12	Preamplificatore microfonico per EH29A	10.500	6.000
EH30	12	Accensione elettronica	76.500	11.500
EH32	12	Termometro digitale	26.000	6.500
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	67.500	17.000
EH34	13	Real Time per C64	78.000	12.500
EH36	13	Tremolo/vibrato	135.000	18.000
EH41	15	Convertitore 12 Vcc/220 Vca - 50 VA (con trasformatore)	93.600	11.500
EH48/1/2	16	Contagiri digitale a display	79.000	23.000
EH51	17	Mini-modem	136.500	17.000
EH56	18	Serratura codificata digitale	70.000	21.000
EH191	19	Alimentatore 3-30 V (con milliamperometro - senza trasf.)	58.500	17.000
EH194/1/2	19	Pompa automatica	62.000	18.000
EH201	20	Penna ottica per C64	39.500	15.000
EH202	20	Misuratore di impedenza	64.000	22.900
EH212	21	Antenna automatica per auto	57.000	10.000
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	102.500	17.000
EH221	22	Crossover attivo per auto	24.500	8.000
EH223	22	Trasmettitore I.R. a 4 canali	38.000	9.000
EH224	22	Ricevitore a I.R.	57.000	10.500
EH225	22	Effetti luce col C64	62.000	15.500
FE231	23	20 W in classe A	148.000	23.000
FE233	23	Igrometro	53.000	9.000
FE234	23	Telsystem con trasformatore	43.000	15.500
FE242	24	Pad per C64	13.000	8.000
FE243	24	Pulce telefonica	13.000	8.000
FE252	25-26	Biomonitor (con contenitore)	27.000	8.000
FE253	25-26	Chip metronomo	84.500	17.000
FE254	25-26	Antifurto differenziale	47.000	15.500
FE256	25-26	Light alarm	27.000	8.000
FE257	25-26	Caricabatterie con trasformatore	84.500	21.000
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	102.500	15.500
FE283/1	28	Mixer base	139.000	18.000
FE283/2	28	Mixer alimentatore	23.000	12.000
FE283/3	28	Mixer toni stereo	33.500	8.000
FE283/4	28	Mixer equalizzatore stereo RIAA	18.000	8.000
FE301	30	Cuffia a infrarossi TX	32.500	15.500
FE302	30	Cuffia a infrarossi RX	36.500	11.500
FE331	33	Scheda EPROM per C64	187.000	59.000
FE341	34	Super RS232	83.000	10.500
FE342/1	34	Temporizzatore a µP: scheda base	164.000	44.000
FE342/2	34	Temporizzatore a µP: scheda display	37.500	13.000
FE342/3	34	Temporizzatore a µP: scheda di potenza (con trasformatore)	98.800	19.500
FE342/4	34	Temporizzatore a µP: tastiera	35.000	11.500
FE343/1	34	Telefax: scheda base con trasformatore	79.000	24.500
FE343/2	34	Telefax: scheda generatore di tono	49.500	12.000
FE344	34	Telefono "Hands Free" (alimentatore escluso)	36.000	10.500
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	75.000	18.000
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	147.000	21.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	74.500	14.500
FE361	36	Interfaccia opto-TV	56.000	14.500
FE362/1	36	Analizzatore a LED: scheda di controllo	34.000	11.000
FE362/2	36	Analizzatore a LED: scheda display	43.000	14.500
FE362/3	36	Analizzatore a LED: scheda alimentatore	45.500	11.000
FE371	37-38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	113.000	23.500
FE372	37-38	Serratura a combinazione	36.500	9.000
FE373	37-38	Finale audio da 35 W a transistor con profilo a L	35.000	13.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	82.000	34.000
FE402	40	C64 contapersone	18.000	8.000
FE411A/B	41	Serratura a codice con trasduttore	127.000	24.500
FE412	41	Attuatore per C64	71.500	11.500
FE413	41	Led Scope	204.000	24.500
FE414	41	Esposimetro	37.500	9.000
FE421/1/2/3	42	Monitor cardio-respiratorio	115.500	41.500

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE422	42	Mixer mono	78.000	15.500
FE431	43	Microcomputer M65	264.000	48.000
FE432A/B	43	Bromografo per c.s. (solo elettronica)	63.500	15.500
FE434	43	Numeri random giganti	105.000	43.000
FE435	43	Suoneria telefonica remote	23.500	11.500
FE442	44	Soppressore di disturbi	63.500	15.500
FE452/1/2	45	Stereo meter	223.000	34.500
FE461	46	Computer interrupt	19.500	14.500
FE463	46	Transistortester digitale	69.000	14.500
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	57.000	13.000
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore - superiore - display	109.000	42.500
FE472/1/2	47	TX e RX a infrarossi in FM per TV	67.500	21.000
FE473	47	Amplificatore Public Adress	44.000	13.000
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	92.000	---
FE481	48	Ionizzatore	93.500	23.500
FE483 A/B	48	Knight Raider	109.000	23.500
MK002	48	Interfaccia MIDI per Amiga	82.000	---
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		10.500
FE491	49-50	Caricabatterie in tampone (senza trasformatore)	23.500	8.000
FE492	49-50	Lampeggiatore di rete (con trasformatore)	36.500	10.500
FE493	49-50	Millivoltmetro elettronico	30.000	8.000
FE494	49-50	Variatore di luce	36.000	12.500
FE495	49-50	Millivoltmetro a LED	43.500	12.500
FE496	49-50	Preamplificatore microfonico stereo	40.000	9.000
FE497	49-50	NiCd charger con trasformatore	39.000	9.000
FE511	51	Ionometro	61.000	28.500
FE512	51	Modellini computerizzati con il C64	60.500	14.500
FE513/1/2	51	Telecomando ad ultrasuoni	76.500	19.500
FE514	51	Generatore di tensione campione	73.000	8.000
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	325.000	---
FE521/A/B	52	Computer per bicicletta	96.000	18.000
FE524	52	Modulatore di luce	30.000	9.000
FE531	53	Luci psichedeliche	123.500	24.500
FE533	53	Interruttore crepuscolare	24.500	8.000
FE534	53	Ricevitore FM	48.000	9.000
FE541	54	Programmatore di EPROM	34.000	11.500
FE542	54	Carillon programmabile (con trasformatore)	93.500	22.000
FE543	54	Display universale	19.500	8.000
FE544	54	Mini-equalizzatore	41.500	13.000
FE545	54	Ultrasonic system (RX a interruzione di fascio)	60.000	11.500
FE551	55	Lettore di EPROM	34.000	10.500
FE552	55	Timer digitale	36.500	10.500
MK005	55	Led Midi monitor	39.000	---
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	50.500	11.500
FE562	56	Regolatore per caricabatterie (con trasformatore)	69.000	18.000
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	120.000	20.000
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e connettore)	18.000	8.000
FE573	57	Simulatore di presenza telecomandato (senza trasformatore)	62.500	15.500
FE574	57	Radar di retromarcia	47.000	8.000
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	67.500	15.500
FE583	58	Igrometro digitale	96.000	11.500
FE584	58	Termostato proporzionale	32.500	9.000
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (senza connettore)	27.000	10.500
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitore e con trasformatore)	92.000	22.000
FE593 A/B	59	Clacson e frecce per bicicletta (senza accessori)	75.500	19.500
FE601	60	Digitalizzatore logico seriale	220.000	40.000
FE602	60	Irrigatore elettronico	34.000	9.000
FE603	60	Intercom per motociclisti (senza contenitore)	58.500	15.500
FE604	60	Pseudo stereo per TV	93.500	22.000
FE605	60	Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx)	32.500	11.500
FE611	61-62	Provacarica di pile e batterie	45.500	10.500
FE612	61-62	Innesco per flash	36.000	12.500
FE613	61-62	Tester per operazionali	10.500	8.000
FE614	61-62	Commutatore elettronico di ingressi	54.500	12.500
FE615	61-62	Ricevitore per FE605 senza contenitore	76.500	13.500

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE631	63	Il capacimetro C64	37.500	22.000
FE632/A	63	Allarme per auto (tastiera senza contenitore)	108.000	15.500
FE632/B	63	Allarme per auto (senza contenitore)	71.500	18.500
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (senza contenitore e trasformatore)	223.000	39.000
FE643	64	Due circuiti per telefono TEL. 1	107.000	15.500
FE644	64	Due circuiti per telefono TEL 2	109.000	15.500
FE645	64	Flatmate (solo parte elettrica)	82.500	17.000
FE646	64	Voltmetro digitale per auto	81.000	12.500
FE647	64	Interfonico duplex	48.000	9.000
FE651 A/B/C	65	Varialuce telecomandato	118.000	28.500
FE661	66	Convertitore RS 232 per C64	43.500	11.000
FE664	66	Potenziometro digitale (senza contenitore)	79.000	22.000
FE671	67	Comando sonoro (senza contenitore)	135.000	22.000
FE663	67	Micromixer (senza cont. e trasf.)	128.500	40.000
FE672	67	Timer Fotografico	73.000	15.500
FE681	68	Multitester Economico	36.000	13.000
FE682	68	Amperometro di bordo	31.000	23.000
FE691	69	Visulogic a 8 vie	69.000	9.000
FE692	69	Flash per auto	56.000	9.000
FE693	69	Illuminazione automatica	19.000	5.200
FE694	69	Interruttore elettronico	60.000	15.500
FE697	69	Tester per telecomandi I.R.	17.000	5.200
FE698	69	Trasmettitore per audio TV	39.000	5.200
FE701	70	Microcontroller SBC09	123.500	17.000
FE704	70	Pick-up attivo	71.500	6.500
FE706	70	Microgeneratore	31.000	3.900
FE707	70	Termometro a LED	41.000	5.200
FE708	70	Calibratore di frequenza	22.000	2.600
FE714	71	Provacomponenti	125.000	19.500
FE716	71	Termometro da bagno	53.000	19.500
FE717	71	Compressore per cassette e CD	47.500	17.000
FE718	71	Induttametro	18.000	10.500
FE721	72	Rivelatore di presenza	247.000	19.500
FE722	72	Detector di linee elettriche	35.000	10.500
FE723	72	Comando PWM per motore	75.000	19.500
FE724	72	Microspia	30.500	10.500
FE726	72	Caricabatterie NiCd	47.000	13.000
FE727	72	Guitar box	104.000	13.000
FE728	72	Falso allarme per auto	15.500	3.900
FE731D	73-74	Check up col C64	82.500	-
FE732	73-74	Base tempi quarzata universale	22.000	3.900
FE734	73-74	Serratura codificata senza circuito dedicato	52.500	11.500
FE736	73-74	Modulo voltmetro a LCD	70.000	17.000
FE737	73-74	VU meter	30.500	5.200
FE738	73-74	Phase meter	21.500	7.200
FE7310	73-74	Antibump per casse acustiche	47.000	10.500
FE7311	73-74	Sirena efficiente (senza altoparlante)	29.000	5.200
FE7313	73-74	Termometro a LCD	54.500	8.000
FE7314	73-74	Capacimetro a LCD	-	-
FE7315	73-74	Mini labo	44.000	12.500
FE7317	73-74	Alimentatore triplo	37.000	6.500
FE7318	73-74	Sensore di pressione	28.000	5.200
FE7320	73-74	Telecomando di volume (ricevitore)	78.000	9.000
FE7321	73-74	Telecomando di volume (trasmettitore)	16.200	4.500
FE7322	73-74	Relè statico	16.200	6.500
FE7323	73-74	Cassa attiva a due vie	45.500	5.200
FE7324	73-74	Intruder a ultrasuoni	41.500	7.200
FE7327	73-74	Convertitore per CB	48.500	23.500
FE7328	73-74	Secur bip	54.500	28.500
FE751	75	Lier col C64	67.500	31.500
FE752	75	Interfaccia di potenza per PC con relè statici	140.000	26.000
FE753D	75	Compu-light	993.000	-
FE753	75	Badge a EPROM	84.500	26.000
FE754	75	Campanello a µP	104.000	9.000
FE755	75	Provatensioni automatico	47.000	8.000
FE761	76	Booster stereo per autoradio	38.000	4.500
FE762	76	Stereomixer portatile	67.500	23.500
FE763	76	Il climatizzatore	69.000	19.500
FE764	76	Tester di tiristori e triac	61.000	13.000
FE765	76	Servocontroller	187.000	32.500
FE766	76	Vu meter per autoradio	91.000	13.000
FE767	76	Ripetitore FM per audio TV	23.000	6.500
FE771	77	Truccavoce	69.500	18.000
FE772	77	5 in uno	35.500	15.000
FE773	77	Antisonno	51.000	17.500
FE774	77	Triangolo	48.000	27.000
FE776	77	EPROM programmer manuale	71.000	27.000
FE781	78	Duplicatore di 2716	80.000	26.000
FE782	78	Sistema laser (solo TX)	290.000	30.000
FE785	78	5 schede audio CORMS	25.000	10.000
	78	" CORMP	39.000	15.000
	78	" CORTS	32.000	11.000
	78	" PEE	57.000	15.000
	78	" MEMO	30.000	10.000
FE786	78	Millivoltmetro AC	64.000	10.000
FE787	78	Alimentatore switching da 4A	105.000	10.000
FE788	78	Stella natalizia psichedelica	30.500	8.000
FE789	78	Ghirlanda magica	59.000	7.000
FE7810	78	µRXFM	80.000	25.000
FE791	79	PC Scopio	157.000	42.000
FE792	79	Brainwave	55.000	17.000
FE793	79	Audio meter senza galvanometro	23.000	8.500
		con galvanometro	41.000	
FE794	79	Display telefonico	43.000	17.000
FE795	79	Ricevitore OC-AM	20.000	5.000
FE796	79	Scaricabatterie per telecamere	23.500	8.500
FE797	79	Telecomando per segreteria telefonica	268.000	42.000
FE798	79	Contagiri analogico/digitale	87.000	25.000
FE799	79	Counter CMOS	69.000	17.000
FE7910	79	Generatore di funzioni	122.000	34.000
FE7911	79	Amplificatore didattico da 20 W senza trasformatore	58.000	25.500
		con trasformatore	88.000	
FE801	80	Mind machine	160.000	17.000

CEDOLA D'ORDINE KIT SERVICE

IMPORTANTE: non inviare importi anticipati, il pagamento avverrà in contrassegno alla consegna del materiale

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

CODICE	DESCRIZIONE	Q.TÀ	BARRARE LA CASELLA CHE INTERESSA KIT	C.S.	PREZZO £.

TOTALE

+ spese di spedizione (minimo £. 6.000)

Spedire in busta chiusa a:
AP.EL. via S. Giorgio, 3
20059 Vimercate (MI)

COGNOME _____

NOME _____

INDIRIZZO _____

CAP _____ TEL. (_____) _____

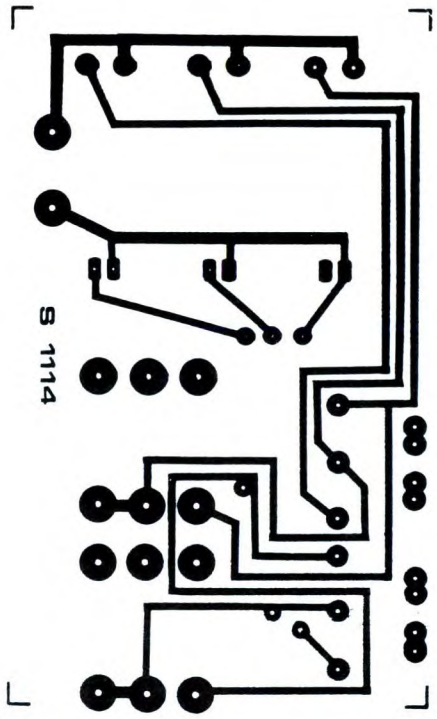
CITTA' _____

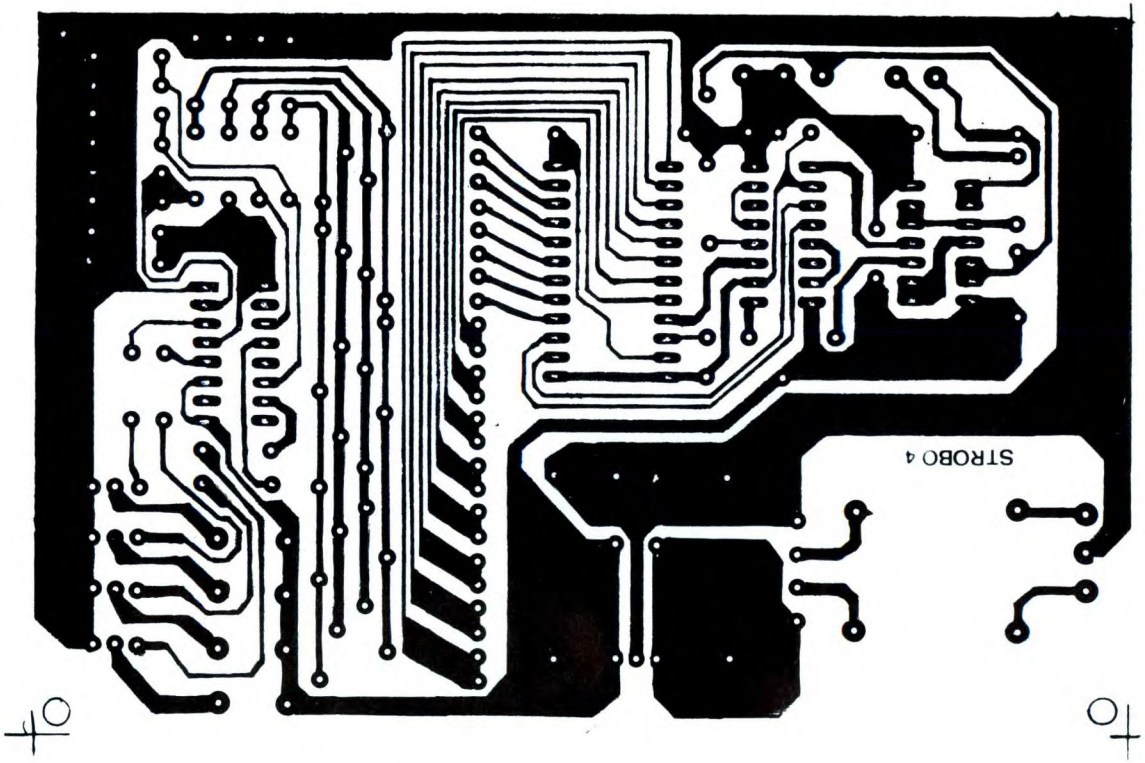
PROVINCIA _____ DATA _____

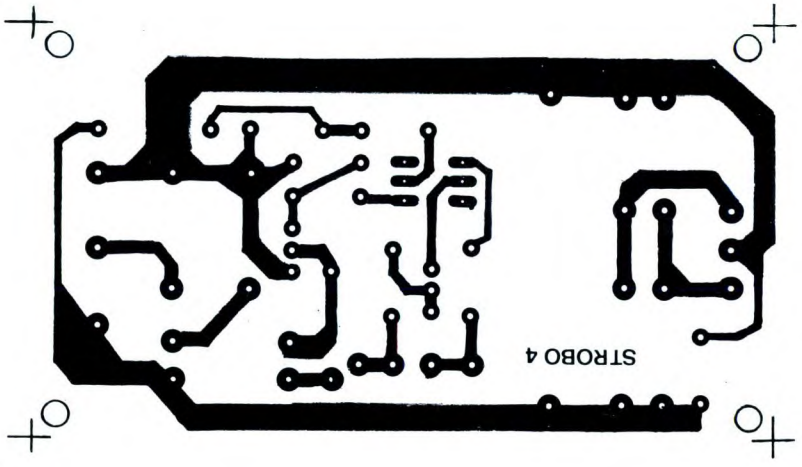
FIRMA _____

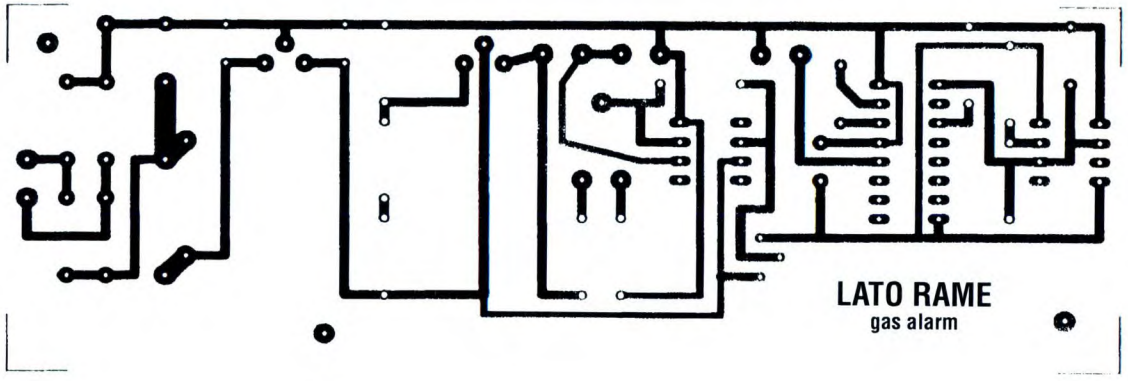
IMPORTANTE: 1) I KIT contengono già i circuiti stampati. 2) I prezzi in vigore sono quelli indicati sul numero della rivista in edicola alla data dell'ordine

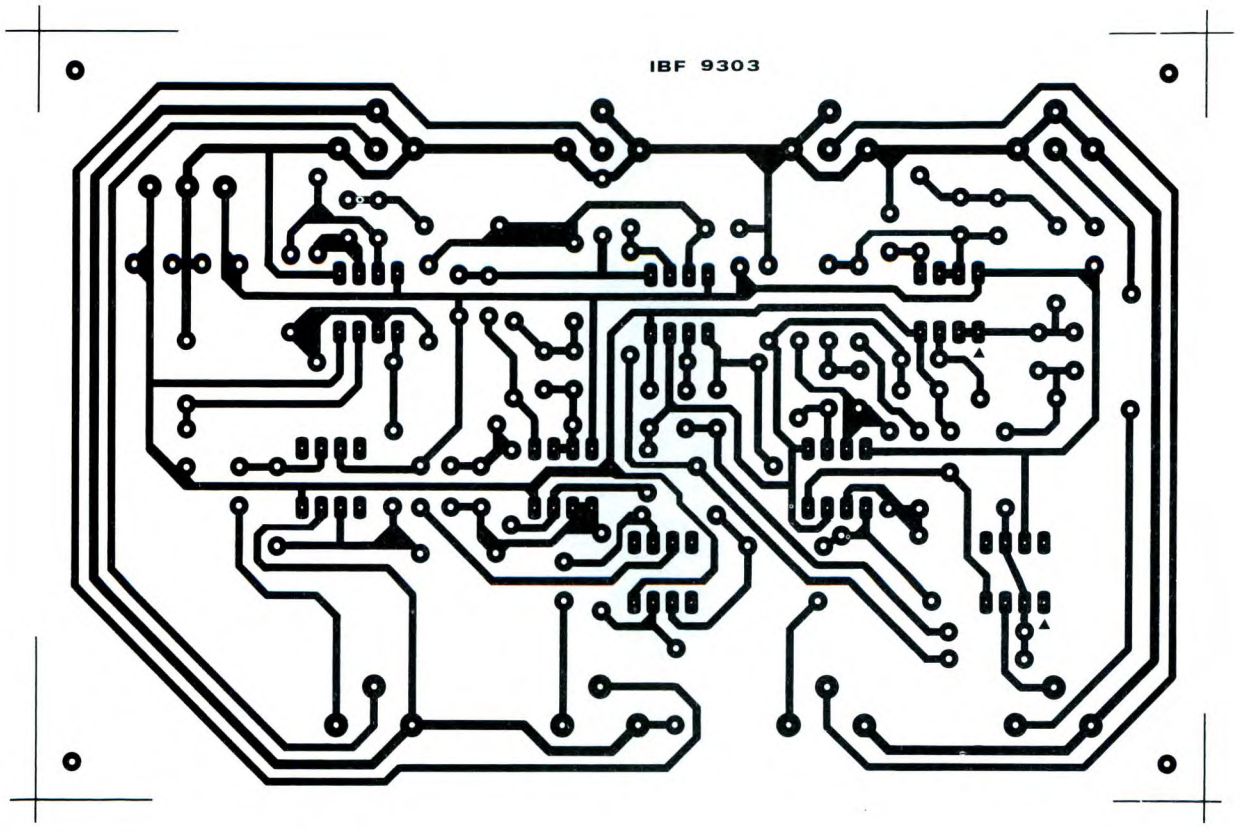
CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE802	80	Countdown con display giganti	115.000	50.000
FE803	80	Indicatore delle luci auto	16.000	8.500
FE804	80	Alimentatore digitale di precisione	207.000	33.000
FE805	80	Convertitori A/D e D/A	87.000	50.000
FE806	80	Digitalizzatore sonoro per PC	65.000	34.000
FE807	80	Lampada notturna automatica	34.000	17.000
FE808	80	27 - 35 - 40 - 72 MHz receiver	37.500	8.500
FE809	80	Serratura multicode a EPROM	84.500	34.000
FE8010	80	Comando vocale selettivo	90.000	34.000
FE811	81	Convertitore RS232-RS442	127.000	34.000
FE812	81	Contagiri per due tempi	84.000	42.500
FE813	81	Telecomando RC5	101.000	76.000
FE814	81	Termostato digitale 0-200 °C	168.000	42.500
FE815	81	Memorandum medicale	58.000	17.000
FE816	81	Mind Machine (scheda di programmazione)	157.000	43.000
FE817	81	Modulatore-demodulatore per sistema laser	36.000	17.000
FE818	81	Decoder DEC-DTMF per telefono	95.000	34.000
FE819	81	Provariflessi audiovisivo	52.000	25.500
FE8110	81	Ω meter	63.000	17.000
FE821	82	Convertitore 12 Vcc-220 Vac 50-300 W (da 50W)	95.500	8.500
		(da 300 W)	156.000	8.500
FE822	82	Rivelatore di prossimità ultrasonico	150.000	25.500
FE823	82	Barriera a infrarossi	125.000	34.000
FE824	82	SBC09: interfaccia seriale per PC	74.800	12.000
FE825	82	Amplificatore d'antenna 40-860 MHz	37.500	17.000
FE826	82	PC eprommer	53.500	34.000
FE827	82	Tester per pile da 1,5 V	34.000	17.000
FE828	82	Modulatore TV	40.000	12.000
FE831	83	Teleruttore Touch	45.000	17.000
FE832	83	Digikey	82.000	37.500
FE833	83	Train Controller	136.000	42.500
FE834	83	Allarme a sensori (senza batteria)	138.500	17.000
FE835	83	Ricevitore a superreazione	27.000	13.000
FE836	83	Generatore di Baud Rate	114.000	34.000
FE837	83	Cercafili audiovisivo	25.000	8.500
FE838	83	Alimentatore solare (senza pannello solare)	35.000	20.000
FE841	84	Easy switch (versione semplice)	54.000	-
		(versione doppia)	57.000	-
FE842	84	Display spaziale per auto	62.000	25.000
FE843	84	Radar ultrasonico sperimentale	63.200	40.000
FE844	84	Interruttore crepuscolare	54.500	25.000
FE845	84	Selettore incrementale a CMOS	30.000	17.000
FE846	84	Simulatore di ring telefonico	89.500	25.500
FE847	84	Oscillatore modulato AM/FM	93.000	34.000
FE848	84	Signal maker a EPROM	116.500	42.500
FE849	84	Varialuce a 12 V	45.000	17.000
FE8410	84	Radiocomando a codice	108.000	17.000
FE851	85-86	Luce di emergenza	32.000	7.000
FE852	85-86	Voltmetro digitale per alimentatore	48.000	10.000
FE853	85-86	Hi-Fi da 100+100 W	90.000	17.000
FE854	85-86	Tergicristallo regolabile	19.000	10.000
FE855	85-86	Contagiri opto	19.000	8.500
FE856	85-86	Inverter DC-DC per auto	182.000	17.000
FE871	87	Microprocessore sperimentale	101.000	34.000
FE872	87	Interfaccia universale per computer	57.000	17.000
FE873	87	Cardiotachimetro digitale	76.000	34.000
FE874	87	Illuminazione automatica per garage	73.000	34.000
FE875	87	Freezer alarm	110.000	25.000
FE876	87	Fluorescente portatile	45.000	13.000
FE881	88	Gioco di luci programmabili	137.000	50.000
FE882	88	Allarme volumetrico	89.500	25.500
FE883	88	Anticalcare elettronico plus	65.000	17.000
FE884	88	Amplificatore in classe A per cuffie	30.600	-
FE885	88	Link ottico	56.000	20.000
FE886	88	Vu meter e peek meter da 40 dB	60.000	20.000
FE887	88	Termometro-contagiri per auto	68.000	34.000
FE888	88	Sensore di ossido di carbonio	125.000	25.000
FE891	88	Maxirobot	197.000	30.000
FE892	88	Generatore di frequenze quarzato	91.000	20.000
FE893	88	Timer per circuiti stampati	67.500	15.000
FE894	88	Link a ultrasuoni	99.000	25.000
FE901	90	Simulatore di RAM e UVPROM	64.000	15.000
FE902	90	Equalizzatore parametrico CP90	110.000	45.000
FE903	90	Miniampli da 50 W per auto	50.000	18.000
FE904	90	Termometro LCD intelligente	81.000	15.000
FE905	90	Commutatore a fischio	54.000	15.000
FE906	90	Teleruttore a 3 canali	86.000	30.000
FE911	91	Eprom Led	130.000	35.000
FE912	91	Altimetro tascabile	70.000	30.000
FE913	91	Miniblaster	45.000	15.000
FE914	91	Generatore a 10,7 MHz	21.000	10.500
FE915	91	Telecomando multicanale via rete	99.000	37.000
FE916	91	Tilt solid-state	37.000	15.000
FE917	91	Ricevitore aeronautico	76.000	22.000
FE921	92	Pedale di saturazione per chitarra	45.000	13.000
FE922	92	Correttore SCART	100.000	20.000
FE923	92	Interfaccia DTMF per PC	106.000	22.000
FE924	92	Frequenzimetro da 50 Hz	107.000	25.000
FE925	92	Bike Alarm	40.000	15.000
FE926	92	Microtuner	56.000	10.000
FE931	93	Box RS-232	150.000	35.000
FE932	93	MIDI CV per C64	84.000	18.000
FE933	93	Amplificatore audio-video	40.000	15.000
FE934	93	Semaforo elettronico	29.000	10.000
FE935	93	IR control universale	90.000	20.000
FE936	93	Power module	60.000	10.000
FE941	94	Lettore logico	127.000	30.000
FE942	94	Strobo 4	148.000	35.000
FE943	94	Inclinometro	73.000	25.000
FE944	94	Compressore-limitatore CL90	115.000	30.000
FE945	94	Phaser: il metal-detector	70.000	20.000
FE946	94	Gate-dip meter	125.000	20.000

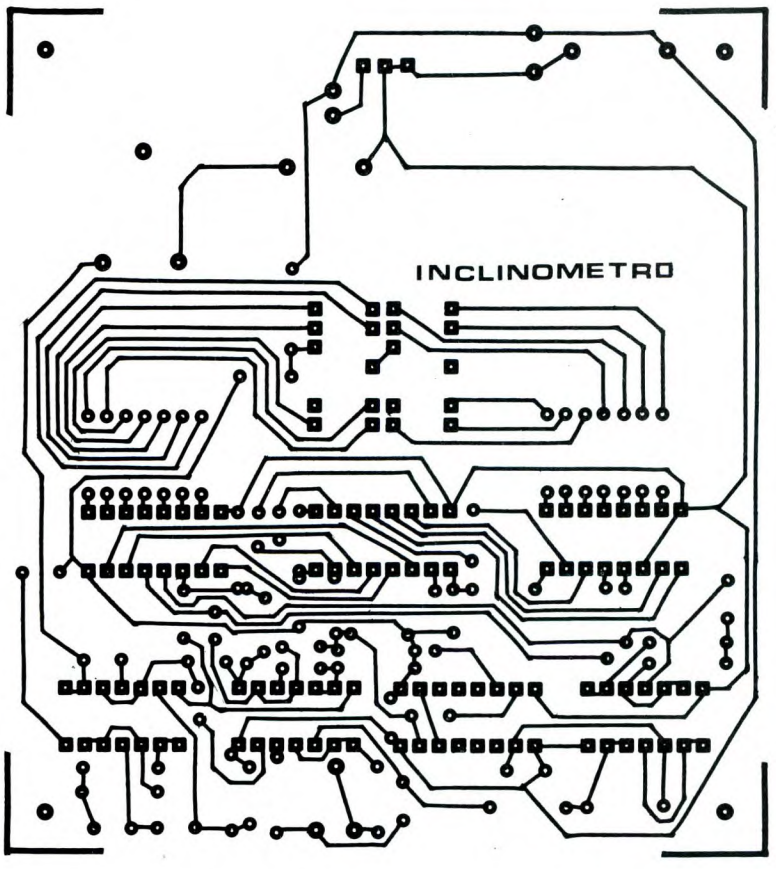

S 1114

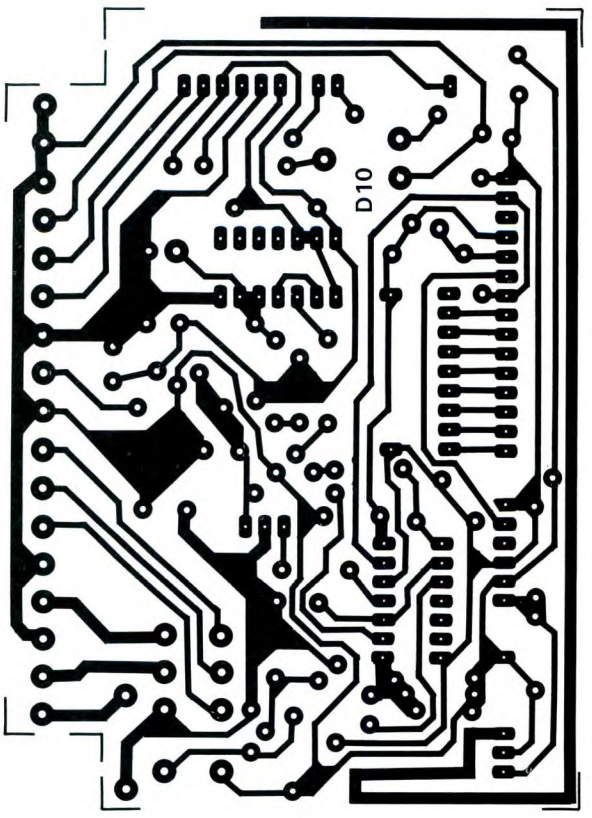

STROBO 4


STROBO 4


LATO RAME
gas alarm


IBF 9303


INCLINOMETRO


D10

Telaio 712 A / 712 A PIL

TELEFUNKEN

CGE

Basetta cinescopio e convergenza per Telaio 712 A

di ADAMI E. e C. snc
Via Marconi, 24 - Tel. e Fax 02/6143270
20091 BRESSO (MI)
Part. IVA 10254610156

N.B. Per la consulenza tecnica e le richieste di schemi, telefonare dalle ore 16.00 alle 18.00 di ogni mercoledì allo 02/6143270

Fare ELETTRONICA

Decodificatore a linea di ritardo PAL

Oscill. Portante di Referenza Generazione della tensione per (S)

Demodulatori sincroni di Colore Matrici Stadi Pilota R V B

Stadi Finali di Colore

MODULO CROMINANZA IIA PAL BS 302

MODULO R V B-II BS 333
MODULO R V B-II PIL BS 334

BASETTA CINESCOPIO BS 381

PIASTRA SEGNALE BS 100

PIASTRA DEFLESSIONE BS 400

MODULO SINCRONISMI BS 531

MODULO DI RIGA BS 561
MODULO DI RIGA PIL BS 562

BASETTA CONVERGENZA III BS 803

Commutazione A-V
Separatore impulsi
Comp. fase orizz.
Oscillatore orizzontale

Correzione fase orizzontale
Comp. tempo commutazione

Pilota orizzontale
Finale orizzontale

Gener. impulso limitazione
Addizionatore tensione U_5

Generazione E A T
Modulatore E-O

Soppressione punto

CGE

TELEFUNKEN

Telaio 712A/712A PIL

Preamplif FI Video

Filtro compatto

Amplificatore FI Video
Amplificatore FI Suono, Amplif. BF

Amplificatore Video

Filtro Croma
Limitazione
Corrente di raggio

Amplificatore Colore
Burst e Y

Espansione di contrasto

75 Ω Entrata antenna coassiale

BS 904
TUNER

TDA 440
IC 111

TDA 2150
IC 201

MODULO FI VIDEO BS 101

SV 111

MODULO CROMINANZA 1A PAL
BS 202

SV 201

SV 202

PIASTRA SEGNALE
BS 100

PIASTRA RETE DI BASE BS 405

MODULO INGRESSO BS 422

MODULO PILOTAGGIO BS 423

MODULO BASSA TENSIONE BS 426

SV 401

SV 431

SV 432

SV 410

MODULO AUDIO BS 151 (3W) / BS 152 (7W)

TBA 120U
IC 151

TBA 800 I TCA 940
IC 161

SV 151

SV 103

SV 104

BS 1
Presa cuffia

MODULO OSCILLATORE
VERTICALE BS 451

SV 451

MODULO FINALE VERTICALE BS 491

SV 491

MODULO ANTIDISTORSIONE CUSCINO
EST – OVEST BS 501

SV 501

ST 400

ST 601

Oscillatore Verticale

Generazione Dente di sega

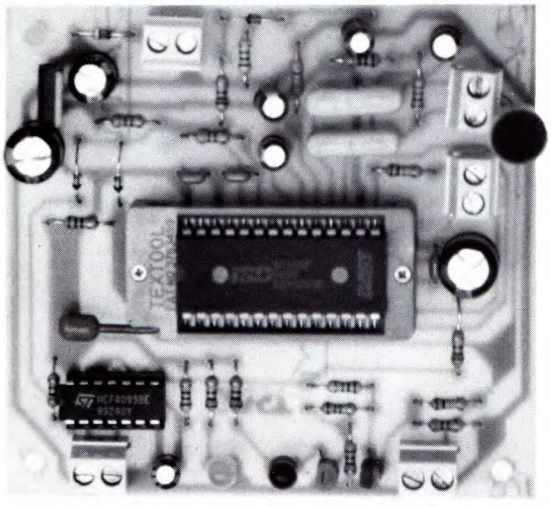
Pilota Verticale Controreazione

Finale Verticale

Amplif. Antidistorsione Cuscino EST – OVEST

la parola ai ... DAST

È da poco disponibile la rivoluzionaria famiglia di integrati per sintesi vocale prodotta dalla statunitense ISD. Questi nuovi chip denominati **DAST (Direct Analog Storage Technology)** contengono, oltre ai convertitori A/D e D/A, anche una memoria *EEPROM* da 1 Mbit cancellabile elettricamente, un ingresso microfonico ed una uscita per altoparlante. Questi dispositivi funzionano come i normali registratori/riproduttori digitali ma hanno il vantaggio di mantenere i dati in memoria per ben 10 anni anche in assenza di tensione di alimentazione. Risulta così possibile per chiunque -*senza ricorrere a complessi programmatori o costosi sistemi di sviluppo* - programmarsi facilmente i propri circuiti di sintesi vocale con memoria permanente. Una possibilità che consentirà di *''dare voce''* ad un numero elevatissimo di apparecchiature elettriche o elettroniche. Inoltre, ciascuno integrato della famiglia ISD1000, è in grado di registrare e riprodurre sino ad un massimo di 160 frasi. Attualmente disponiamo a magazzino del modello ISD1016A da 16 secondi e della relativa completa documentazione tecnica in italiano.
Sono altresì disponibili i seguenti prodotti che utilizzano gli integrati **DAST**:



REGISTRATORE / RIPRODUTTORE / PROGRAMMATORE

Questa semplice scheda può essere utilizzata sia come registratore/riproduttore digitale che come programmatore per integrati **DAST** della famiglia ISD1000.
L'apparecchio, che viene fornito completo di microfono e altoparlante, dispone di due pulsanti di controllo: premendo il pulsante di REC il dispositivo inizia a registrare e memorizzare nella EEPROM interna i dati corrispondenti al segnale audio captato dal microfono; attivando il pulsante di PLAY la frase memorizzata viene fedelmente riprodotta dall'altoparlante di cui è dotato il circuito. L'integrato **DAST** così programmato può venire prelevato dalla scheda ed utilizzato in qualsiasi circuito di sola lettura: i dati vengono mantenuti, anche in assenza di alimentazione, per oltre 10 anni!
Tensione di alimentazione compresa tra 9 e 18 Vdc. Il programmatore è disponibile sia con zoccolo normale che con TEXT-TOOL. La scheda non comprende l'integrato **DAST.**

Cod. FT44 *(versione standard)* **Lire 21.000**
Cod. FT44T *(versione con text-tool)* **Lire 52.000**

Cod. FT45	**LETTORE A SINGOLO MESSAGGIO**	**Lire 14.000**
Cod. FT46	**PROGRAMMATORE A QUATTRO MESSASSI** *(versione standard)*	**Lire 32.000**
Cod. FT46T	**PROGRAMMATORE A QUATTRO MESSAGGI** *(versione con text-tool)*	**Lire 64.000**
Cod FT47	**LETTORE A QUATTRO MESSAGGI**	**Lire 28.000**
	*(Tutti i dispositivi sono in scatola di montaggio e non comprendono l'integrato **DAST**).*	
ISD1016A	Integrato **DAST** con tempo di registrazione di 16 secondi	**Lire 32.000**

REGISTRATORE DIGITALE ESPANDIBILE

Questo dispositivo è composto da un particolare registratore/riproduttore digitale a 16 secondi (cod. FT59) che utilizza un integrato ISD1016; a questa piastra base (completa di microfono e altoparlante) è possibile aggiungere delle schedine di espansione (cod. FT58) ciascuna delle quali incrementa di 16 secondi il tempo a disposizione. Non c'è un limite al numero di schede di espansione che possono essere collegate in cascata. Le basette si adattano perfettamente sia dal punto di vista elettrico che da quello meccanico. Tutte le funzioni vengono controllate mediante un pulsante di PLAY ed uno di REC. Alimentazione 9-18 volt.

Cod. FT59 *(completo di ISD1016A)* **Lire 52.000**
Cod. FT58 *(completo di ISD1016A)* **Lire 38.000**

SISTEMI PROFESSIONALI OKI IN ADPCM

Disponiamo del sistema di sviluppo in gradi di programmare qualsiasi speech processor dell'OKI, compresi i nuovi chip con PROM incorporata dalla serie MSM6378; Con questi dispositivi è possibile realizzare sistemi parlanti di ottima qualità e di dimensioni particolarmente contenute.

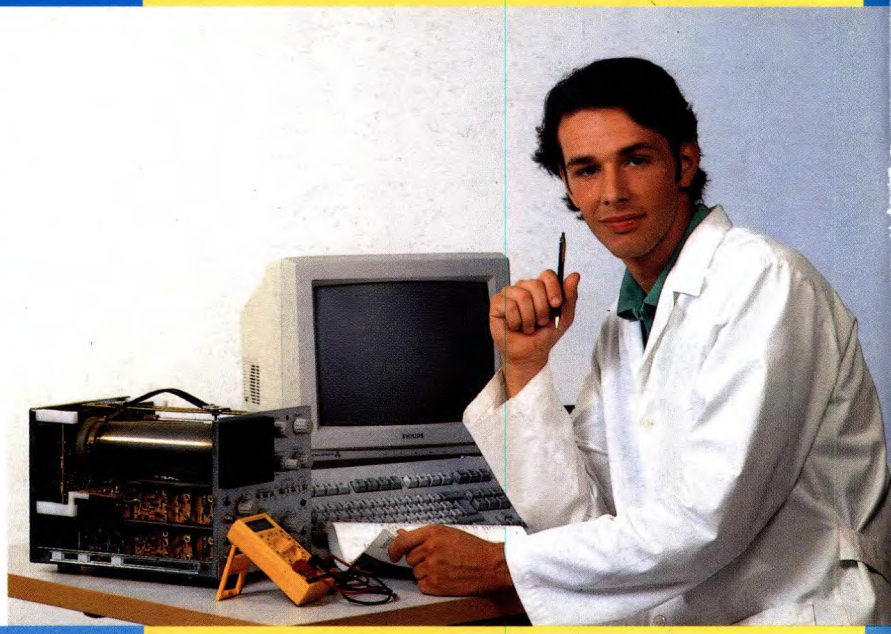
Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA Via Zaroli 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

Dolci Advertising

GRAZIE AI NOSTRI 40 ANNI DI ESPERIENZA
OLTRE 578.000 GIOVANI COME TE
HANNO TROVATO LA STRADA DEL SUCCESSO

IL TUO FUTURO DIPENDE DA OGGI

IL MONDO DEL LAVORO E' IN CONTINUA EVOLUZIONE. AGGIORNATI CON SCUOLA RADIO ELETTRA.



SCUOLA RADIO ELETTRA E':

FACILE Perché il suo metodo di insegnamento a distanza unisce la pratica alla teoria ed è chiaro e di immediata comprensione. **COMODA** Perché inizi il corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo.

Se hai urgenza telefona, 24 ore su 24, allo 011/696.69.10

Per inserirti ed avere successo nel mondo del lavoro la specializzazione è fondamentale. Bisogna aggiornarsi costantemente per acquisire la competenza necessaria ad affrontare le specifiche esigenze di mercato. Da oltre 40 anni SCUOLA RADIO ELETTRA mette a disposizione di migliaia di giovani i propri corsi di formazione a distanza preparandoli ad affrontare a testa alta il mondo del lavoro. Nuove tecniche, nuove apparecchiature, nuove competenze: SCUOLA RADIO ELETTRA è in grado di offrirti, oltre ad una solida preparazione di base, un costante aggiornamento in ogni settore.

SPECIALIZZATI IN BREVISSIMO TEMPO CON I NOSTRI CORSI

ELETTRONICA

- ELETTRONICA RADIO TV COLOR tecnico in radio telecomunicazioni e in impianti televisivi
- ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER tecnico e programmatore di sistemi a microcomputer
- ELETTRONICA INDUSTRIALE l'elettronica nel mondo del lavoro
- ELETTRONICA SPERIMENTALE l'elettronica per i giovani
- STEREO HI-FI tecnico di amplificazione

NUOVO CORSO

- TV VIA SATELLITE tecnico installatore

IMPIANTISTICA

- ELETTROTECNICA, IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME tecnico installatore di impianti elettrici antifurto
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO installatore termotecnico di impianti civili e industriali
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI tecnico di impiantistica e di idraulica sanitaria
- IMPIANTI AD ENERGIA SOLARE specialista nelle tecniche di captazione e utilizzazione dell'energia solare

A.I.S.CO. Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza

SCUOLA RADIO ELETTRA è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza) per la tutela dell'Allievo.

INFORMATICA E COMPUTER

NUOVO CORSO

- Uso del personal computer e sistema operativo MS DOS
- WORDSTAR - gestione testi
- WORD 5 - tecniche di editing avanzato
- LOTUS 123 - pacchetto integrato per calcolo, data base, grafica
- dBASE III PLUS - gestione archivi
- FRAMEWORK III pacchetto integrato
- WINDOWS - ambiente operativo grafico
- BASIC avanzato (GW BASIC - BASICA) - programmazione su personal computer

* MS DOS, WORD 5, GW BASIC e WINDOWS sono marchi MICROSOFT; dBASE III e Framework III sono marchi Ashon Tate; Lotus 123 è un marchio Lotus; Wordstar è un marchio Micropro; Basica è un marchio IBM.

I corsi di informatica sono composti da manuali e dischetti contenenti i programmi didattici. È indispensabile disporre di un PC con sistema operativo MS DOS. Se non lo possiedi già, te lo offriamo noi a condizioni eccezionali.

FORMAZIONE PROFESSIONALE

- ELETTRAUTO tecnico riparatore di impianti elettrici ed elettronici degli autoveicoli
- MOTORISTA tecnico riparatore di motori diesel e a scoppio
- TECNICO DI OFFICINA tecnico di amplificazione
- FOTOGRAFIA STAMPA DEL BN E DEL COLORE fotografo pubblicitario, di moda e di reportage e tecnico di sviluppo e stampa
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE

Dimostra la tua competenza alle aziende.

Al termine del corso, SCUOLA RADIO ELETTRA ti rilascia l'Attestato di Studio che dimostra la tua effettiva competenza nella materia scelta e l'alto livello pratico della tua preparazione.

Scuola Radio Elettra

VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

FARE PER SAPERE

PRESA D'ATTO MINISTERO PUBBLICA ISTRUZIONE N.1391

GRATIS

Compila e spedisci in busta chiusa questo coupon. Riceverai GRATIS E SENZA IMPEGNO tutte le informazioni che desideri

SÌ desidero ricevere **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutta la documentazione sul:

FEM 28

☐ Corso di _____

☐ Corso di _____

Cognome _____ Nome _____

Via _____ n° _____

Cap _____ Località _____ Prov. _____

Anno di nascita _____ Telefono _____

Professione _____

Motivo della scelta: ☐ lavoro ☐ hobby